Phys. sp.
204

Phys. sp. 204

<36602389040014
<36602389040014
Bayer. Staatsbibliothek

Phys. S.
204.

J. W. Ritter.

B

Versuch

über

das Licht.

Von

J. J. Engel.

Berlin,
in der Myliussischen Buchhandlung.
1800.

52

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Vorrede.

Man würde die Absicht dieser wenigen Bogen verkennen, wenn man eine neue Theorie des Lichts darin suchte. Bloß die Mißverständnisse, die in dem bekannten Streite zwischen den Anhängern Newtons und Eulers obwalteten, sollten hier aufgedeckt, und das System des Erstern in seinem wahren Zusammenhange vorgetragen werden. Da dieses bisher,

meines Wissens, noch nicht geschehen war, und sich bei dieser Gelegenheit Grundsätze entwickeln ließen, die in der allgemeinen Naturlehre von Nutzen schienen; so hielt ich es der Mühe nicht unwerth, meine Gedanken niederzuschreiben und sie der öffentlichen Beurtheilung zu unterwerfen. Sollte man endlich so weit kommen, daß man eine dritte bessere Hypothese zur Erklärung der Fortpflanzung des Lichtes fände; so hätte ich dann nicht mehr für die Wissenschaft selbst gearbeitet, aber doch noch immer für ihre Geschichte: denn für diese bleibt es wichtig, auch solche Lehrmeynungen, die aus jener schon längst verschwunden sind, nach ihrem wahren Sinne und Zusammenhange, der oft den Urhebern selbst nicht völlig klar war, zu fassen und darzustellen.

Vielleicht hätte ich anstehen sollen, nach so vielen denkenden, kenntnisreichen Männern aufzutreten, die schon vor mir in diesem Felde gearbeitet haben. Allein ich tröstete mich, wie einst Berkeley, mit meiner Kurzsichtigkeit selbst: denn wer genöthiget ist, den Gegenstand seiner Betrachtung sich äußerst nahe zu bringen, der darf eben dieser Nähe wegen hoffen, etwas an ihm gewahr zu werden, worüber ein besseres Auge, das weit in die Ferne trägt und der Gegenstände zu viel umfaßt, leicht hinwegsieht.

Inhalt.

I. Ueber die Vieldeutigkeit des Wortes: Gefühl. S. 1

II. Ueber Eulers Einwürfe gegen das Emanations-System. — 15

III. Ueber eine Regel Neutons. — 47

IV. Ueber die Durchdringlichkeit des Lichts. — 75

V. Ueber den wahren Begriff der Emanation. — 105

I.

Ueber die Vieldeutigkeit des Wortes: Gefühl.

Unter den äußern Sinnen ist keiner, der von so mannichfaltigem Gebrauche wäre, das heißt, der uns so mannichfaltige Einwirkungen fremder Körper auf den unsrigen kennen lehrte, als das Gefühl. Eigentlich zwar werden unter diesem Worte mehrere Sinne zusammengefaßt, die man weit besser gethan hätte, zu unterscheiden: denn daß man sie vermengt, giebt dem Worte eine unsichre, schwankende Bedeutung, und macht es schwer,

oder vielmehr unmöglich, eine für alle die Einwirkungen, die dem Sinne zugeschrieben werden, passende Erklärung davon zu geben.

Eben daher ohne Zweifel rührt es, daß unsre besten Wörterbücher in der Angabe der Bedeutungen des Worts noch so unvollständig sind. Außer dem figürlichen Gebrauche desselben, da auch Eigenschaften und Zustände der Seele damit bezeichnet werden — ein Gebrauch, auf den wir hier keine Rücksicht nehmen — werden zweierlei Verrichtungen des Sinnes angegeben; die erste: daß er uns Begriffe von der Figur solider Körper verschafft; nach einem andern Wörterbuche: von Volumen, Gestalt, Ruhe, Bewegung, Härte, Weichheit, Flüssigkeit der Körper; die andre: daß er uns außerdem noch die Vorstellungen von Wärme und Kälte, von Feuchtigkeit und Trockenheit giebt. Wenn Einige zu den Verrichtungen des Sinnes auch die Wahrnehmungen von dem innern Zustande des eigenen Körpers ziehen, das Gefühl von Hunger und

Durst, von Schmerz und Vergnügen, von Kitzel und Schauer; so kann man zwar nicht sagen, daß sie den Sprachgebrauch gerade wider sich hätten, obgleich das Wort: empfinden hier das bessere seyn mögte: aber sie machen dadurch ohne Noth die Erklärung des Sinnes noch schwerer. Und wenn Andere alle Sinne überhaupt zum Gefühle ziehen; so thun diese dem Sprachgebrauche wirklich Gewalt an, der den Dampf des Weihrauchs nicht will gefühlt, sondern gerochen, die Farben der Blume eben so wenig will gefühlt, sondern gesehen wissen, und der für die weitere, abstractere Idee eines Sinnes überhaupt und seiner Verrichtung die Wörter: Sinn, sinnliche Empfindung hergiebt. Wahrscheinlich setzen sie hiebei voraus, was sie doch nie beweisen können, daß alle Einwirkung, auf welchen Sinn es sey, mechanisch durch einen Stoß geschehe. Am besten, man nimmt das Wort Gefühl nie anders, als daß es nicht Sinn überhaupt, sondern einen gewissen eig-

nen Sinn bezeichne, und läßt zugleich die Wahrnehmung von dem innern Zustande des eignen Körpers weg, so daß weiter nichts übrig bleibe, als äußre Einwirkung von Dingen, deren Beschaffenheiten wir vermittelst dieser Einwirkung kennen lernen. Ob es richtig gedacht sey, daß wir diese Beschaffenheiten in die äußern Dinge selbst verlegen, das geht denjenigen nichts an, der nur die lexikalische Bedeutung des Wortes aufsucht. Dieser bleibt mit Recht um die philosophische Richtigkeit oder Unrichtigkeit des ausgedruckten SeelenUrtheils unbekümmert.

Daß, auch nach dieser Beschränkung des Umfanges, dem Sinne noch manches zugehört, was wir in unsren Wörterbüchern nicht finden, können wir aus dem einzigen Worte: Schwere ersehen. Nach dem richtigsten Sprachgebrauche ist diese Eigenschaft der Körper für den Sinn des Gefühls gehörig; auch haben wir kein anderes Wort für das Innewerden derselben, als das Wort: fühlen.

Lexikographen, die ihre Arbeit über das weite, kaum abzusehende Gebiet der ganzen Sprache erstrecken, vernachlässigen eben deßwegen ein einzelnes Wort oder eine einzelne Bedeutung sehr leicht; aber von unserm würdigen Gehler, der seine Aufmerksamkeit auf physikalischen Gegenständen zusammenhielt, durften wir hoffen, daß in seinem so brauchbaren Wörterbuche eine dritte Verrichtung des Sinnes ihm nicht entgehen würde, an die so manche Abschnitte des Buchs ihn erinnern mußten. Außer dem Abschnitt: Schwere, auch noch die: Gewicht, Masse, Kraft, Dichtigkeit, Attraction, und so weiter; Eigenschaften, deren Innewerden man nach gemeinem Sprachgebrauche dem Gefühle zuschreibt, und die, nach seiner Erklärung, diesem Sinne doch so wenig, als irgend einem andern, gehören würden.

Forschen wir dem Ursprunge dieser kleinen Unterlassungssünde nach; so finden wir ihn in der Bestimmung des Organs, in welchem

der Sinn seinen Sitz haben soll. Man zählt überhaupt die Sinne nach den Organen, und zählt sie so, bis auf den Sinn des Gefühls, auch ganz richtig; denn bei diesem hätte man mehrere Organe nothwendig unterscheiden müssen, um nichts zum Sinne Gehöriges vorbeizulassen.

Daß für die oben angegebene erste Verrichtung des Sinnes, da er die Figur der Körper u. s. f. erkennt, nur diejenigen unsrer Glieder Organ sind, die sich um einen festen Körper herumbiegen können, also ganz vorzüglich — und für den Nicht-Verstümmelten fast einzig — die Hand; hingegen für die zweite Verrichtung, da der Sinn Wärme u. s. w. wahrnimmt, die ganze äußre den Körper bedeckende Haut Organ ist; das ist schon an einem andern Orte ausgeführt worden. Es kam damals nur auf Festsetzung des Unterschiedes zwischen gröbern und feinern Sinnen an, und zu dieser Absicht reichte jene Unterscheidung schon hin: aber jetzt, da von

dem ganzen Umfange des Sinnes die Rede ist, müssen wir nothwendig, außer jenen beiden Organen, nehmlich der Haut und der Hand mit ihren Nervenwärzchen oder Fühlkörnern, noch ein drittes annehmen; ein Organ, das aber nicht, wie die übrigen, außen am Körper sichtbar, sondern unter der Haut versteckt ist. Eben von diesem Umstande ohne Zweifel rührt es her, daß man es übersehen, und was hievon eine natürliche Folge war, daß man die Erklärung des Worts: Gefühl zu enge gemacht hat.

Wenn man das Gewicht einer Bleimasse fühlt, die man auf seiner Hand trägt, oder den Zug eines Magnets, dem man Eisen entgegen hält, oder den Widerstand der Luft, der man oft nur mit Mühe entgegendringt; so hat mit allen diesen Wahrnehmungen das Organ des Gefühls, wie es Gehler beschreibt, nichts zu schaffen. Die äußre Haut, die den ganzen Körper bedeckt, fühlt hier weder die Schwere des einen Körpers, noch die Anzie-

hungskraft des andern, noch die Gewalt des dritten; eben so wenig betasten sie unsre Finger: wir werden sie nur gewahr durch die Anstrengung, die wir unsren Muskeln geben müssen, um den einen nicht fallen zu lassen, den andern zurückzuhalten, dem dritten entgegenzudringen. Die ganze Haut erhält hauptsächlich nur Eindrücke durch Anhängen und Eindringen gröberer Flüßigkeiten, als des Wassers, oder feinerer Materien, als des Wärmestoffs; überdem noch durch Berührung der Flächen von Körpern, die durch ihre Glätte oder Rauhigkeit, Härte oder Weichheit, bald angenehme, bald widrige Eindrücke auf sie machen: die Haut der Finger und der Hand erhält ihre Eindrücke von den äußern Flächen solider Körper, die dadurch tastbar sind, daß sie bei der Berührung daurenden Widerstand leisten: von den ganzen Massen der Körper erhält nicht die Haut Eindrücke, so wenig die des ganzen Körpers, als die der Hand und der Finger, sondern einzig und

allein die tieferliegenden Muskeln mit ihren Nerven. Dieses Wenige vorausgesetzt, wird der ganze Umfang des Gefühlssinnes, mit Ausschluß des bloß metaphorischen Gebrauchs des Worts, und zugleich mit Ausschluß der Empfindungen von dem innern Zustande des Körpers, sich vollständig und ohne Verwirrung angeben lassen.

Man hat nun dreierlei Organe, aber nur zweierlei Art der Einwirkung: durch Anziehung und durch widerstehende Kraft. Die Anziehung selbst wird in keinem Falle gefühlt, sondern nur daraus geschlossen, daß es uns Mühe kostet, angezogene feste Körper zurückzuhalten: denn sie widerstehen dieser Bemühung mit eben der Kraft, womit der verwandte Körper sie anzieht. Die erstere Art der Einwirkung, die durch Anziehung, geschieht auf das Organ der ganzen Haut, die dem dunkelsten und insoferne untersten Sinne dient; die zweite Art der Einwirkung, die durch widerstehende Kraft, geschieht auf alle drei Organe

zugleich, aber mit folgenden Unterschieden. Die Haut und die gegliederte Hand erhalten ihre Eindrücke nur durch Widerstand der Körper an ihren äußern Flächen. Wird die Haut, wo sie einen nicht gegliederten Theil des Körpers bedeckt, von der Fläche eines Solidums berührt; so entsteht nur die dunkle Vorstellung von einer allgemeinen Beschaffenheit der Fläche, als daß sie glatt oder rauh, hart oder weich ist: wird sie an gegliederten Theilen berührt, wie vorzüglich an der Hand, die sich so leicht um den Körper herumbiegt; so entsteht noch überdieß eine klare Vorstellung von Lage und Verhältniß der verschiedenen Theile einer Fläche, und dadurch nicht allein von dem Umfange und der Gestalt der Fläche selbst, sondern, insofern die Berührung rings umher Statt finden kann, auch von der Größe und Gestalt des ganzen, durch diese Fläche umgrenzten Körpers. Die innern Kräfte der Körper werden wir nur durch Thätigkeit des dritten Organs gewahr, durch Wider=

stand und Anstrengung unsrer eigenen innern Kräfte gegen die innern Kräfte anderer Körper. Mit diesem leichten Entwurfe von dem Umfange des ganzen Sinnes wird man ausreichen können, so daß nun keine Eigenschaft der Körper, welche der Sprachgebrauch als durch den Sinn des Gefühls erkennbar angiebt, zurückbleiben wird.

Daraus, daß eben die Haut mit ihren Fühlkörnern, die den ganzen Körper bedeckt, auch die Hand mit ihren Fingern bekleidet; daß also auch dieses Werkzeug die Eindrücke der ganzen Haut, und wegen der größern Zartheit seiner Bekleidung, zum Theil noch genauer und lebhafter inne wird; ferner daraus, daß der Widerstand der Kräfte fremder Körper auf alle drei Organe zugleich wirkt, obgleich freilich bei zweien nur an der Fläche, bei einem mit ganzer Masse; kurz, aus der natürlichen Verbindung und Vermischung dieser Organe selbst ist es zu erklären, daß der Sprachgebrauch Alles zusammengeworfen,

und so verschiedenartige Eindrücke alle nur auf Einen Sinn bezogen hat. Aber freilich wäre zu wünschen, daß man hier den Sprachgebrauch — was zwar bei schon gebildeten und festgestellten Sprachen immer sehr schwer ist — berichtigen könnte. Wo das Recht der Gesetzgebung, das Horaz dem Sprachgebrauche beilegt, und das man sonst ihm gerne läßt, dem Vortheile des richtigen Denkens und des scharfen genauen Ausdrucks im Wege steht; da räth die Vernunft und würde gewiß auch Horaz rathen, einer so unvollkommnen Gesetzgebung sich zu entziehen, und eigenmächtig ohne allen Anstand neue, bestimmtere Wörter zu prägen. Nur daß freilich dieses Prägen selbst weit leichter ist, als dem Geprägten Gültigkeit zu verschaffen, und es in allgemeinen Umlauf zu setzen. Dieses läßt sich eher nicht hoffen, als bis Viele Andere das Bedürfniß, welches uns zu der vorgenommenen Veränderung bewog, eben so lebhaft, als wir selbst, empfinden.

Für den Sinn, dem das zweite Organ, die gegliederte Hand, dient, und wodurch die Figur der Körper erkannt wird, habe ich vorlängst das Wort: Getast, vorgeschlagen, welches der Analogie der Sprache völlig gemäß ist. Für denjenigen Sinn, der von dem dritten Organe, den Muskeln, abhängt, würde aus dem Zeitworte: Wägen, das zwar nur Eine, aber desto wichtigere Verrichtung des Sinns bedeutet, vielleicht noch besser aus dem Zeitworte: Streben, eine eben so passende, analogischrichtige Bezeichnung können hergenommen werden. Es giebt der Fälle in Menge, wo es sehr willkommen seyn würde, für diesen Theil des ganzen Sinnes einen eignen, unterscheidenden Namen zu haben. — —

In den hier folgenden Aufsätzen wird das Gefühl immer von der Wahrnehmung widerstehender Kraft verstanden; das eine Mal in Verbindung mit dem Getast, das andre Mal ohne diese Verbindung. Jenes zum Bei-

spiel, wenn es vom Gefühlssinne heißt, daß er die dritte Dimension erkenne, und uns dadurch den Begriff eines Körpers gebe; dieses, wenn von nicht soliden Körpern die Rede ist, als von der Luft, deren Widerstand unsre Muskeln fühlen, ohne daß unsre Hand sie betasten könnte.

II.

Ueber Eulers Einwürfe gegen das Emanations-System.

Eulers Einwendungen gegen das Neutonische Emanations-System beziehen sich, wo nicht alle, doch hauptsächlich, auf die Undurchdringlichkeit der Materie. Denn außerdem, daß, nach seiner Meinung, durch das ewige Strahlen-Auswerfen nach allen Seiten hin, die Sonne erschöpft werden müßte — ein Einwurf, den schon Neuton voraussah, und daher den Abgang der Sonne durch Kometen, die er sie von Zeit zu Zeit verschlucken ließ, ersezte — beruft sich Euler auf folgende zwei Gründe:

Zuerst würde das so vielfältige Licht des Himmels, da jeder Stern seine eigenen Strahlen auswirft, sich einander begegnen; der Stoß würde, wegen der ungeheuren Geschwindigkeit des Lichts, von äußerster Heftigkeit seyn, und dadurch unvermeidlich die größte Verwirrung entstehen.

Zweitens müßten die durchsichtigen Körper, die das Licht von allen Seiten in geraden Linien durchlassen, trotz ihrer scheinbaren Dichtigkeit, so durchlöchert seyn, daß fast alles Solide oder Körperliche an ihnen aufgehoben würde.

Da aber die erste dieser Folgen gegen die Erfahrung, die zweite undenkbar sey; so erkenne man, sagt **Euler**, daß die **Neuto**nische Vorstellungsart des Lichtes falsch, und irgend eine andre die wahre seyn müsse.

Man hat auf diese Einwürfe zu antworten, und den ersten dadurch zu heben gesucht, daß man zwischen der Aussendung zweier in gleicher Richtung fortgehenden Lichttheilchen

eine

eine unmerklich kleine Zeit verstreichen ließ. Wenn man mit Canton annimmt, daß ein leuchtender Punkt auf der Oberfläche der Sonne hundert und funfzig Lichttheilchen während einer Secunde aussendet; so ist das mehr als genug, um das Auge ununterbrochen fortsehen zu lassen, und doch sind die Lichttheilchen, wegen der ganz undenkbaren Geschwindigkeit ihres Laufs, über tausend Meilen von einander entfernt; so daß Millionen fremder Lichttheilchen ohne Zusammenstoß zwischen ihnen durchfahren können.

Um den zweiten Einwurf zu heben, fiel Boscovich auf den kühnen, aber, wie es schien, hier einzig möglichen Ausweg, daß er die Undurchdringlichkeit der Materie, so wie man sie bisher sich gedacht hatte, aufhob. Er ließ alle Materie aus physischen Punkten mit Wirkungskreisen der Anziehung und Zurückstoßung bestehen; und nun glaubte er, wenn eine Materie nur hinlängliche Geschwindigkeit oder genugsames Moment hätte, um

den Widerstand einer andern zu überwältigen; so fahre die erstere durch die leztere hin, ohne daß an dieser die mindeste räumliche Veränderung merklich werde.

Wie sehr diese Boscovichsche Vorstellungsart der Materie und die darauf gegründete Theorie dem berühmten Priestlei eingeleuchtet habe, ist bekannt. — Aber braucht es denn, fragt sich, um die Eulerschen Zweifel zu lösen, dieser ganzen künstlichen Zubereitung, bei der sich übrigens so viel oder so wenig Wahrheit finden mag, als man will? — Wenn man sich die Materie denkt, wie sie nach der Entstehungsart des Begriffs, der uns von ihr beiwohnt, unstreitig gedacht werden soll: als sinnliche Wahrnehmung oder als Summe sinnlicher Wahrnehmungen, die man als Vorgestelltes außer der vorstellenden Seele annimmt; so wird sich vielleicht ohne Mühe zeigen lassen, daß beim Lichte von Undurchdringlichkeit gar nicht die Rede seyn sollte, und daß also die von dieser Undurchdring-

lichkeit hergenommenen Eulerischen Zweifel von gar keinem Gewicht sind.

Bei der Behauptung, daß Undurchdringlichkeit, als wesentliche Eigenschaft, der Materie zukomme, kann nur von solcher Materie die Rede seyn, die durch ihren Widerstand, welchen sie einer andern Materie mehr oder weniger leistet, wenn diese sie aus ihrem Raume verdrängen will, entweder selbst Wahrnehmung des Gefühls ist, oder doch an eine solche Wahrnehmung erinnert, auf sie bezogen und zurückgebracht wird. Jenes, wenn wir selbst unsre Kraft zur Ueberwindung des Widerstandes anwenden; dieses, wenn wir die Vorstellung unsrer eignen Kraft-Anwendung auf einen fremden Körper, an dem wir ein ähnliches Bestreben wahrzunehmen glauben, übertragen. Will man den Satz, daß Undurchdringlichkeit eine wesentliche Eigenschaft der Materie sey, über diese Einschränkung hinaus erstrecken; so muß man behaupten: daß Alles, was sich irgend einem Sinne

auf irgend eine Weise ankündigt, auch dem Gefühlssinne, insofern er Widerstand gewahr wird, sich entweder wirklich ankündige, oder doch als etwas, das sich ihm ankündigen könnte, gedacht werden müsse. In unserm Falle: daß darum, weil das Licht auf den Sinn des Gesichts Beziehung hat, ihm auch auf den Sinn des Gefühls eine Beziehung zukommen müsse.

Diese Behauptung aber könnte nur einen von beiden Gründen haben: entweder müßte es von allen äußern Sinnen gelten, daß Beziehung auf den einen Beziehung auf alle andern nothwendig mit sich bringe, oder es müßte sich bei dem Sinne des Gefühls irgend etwas Eignes und Unterscheidendes finden, wodurch das, was von andern Sinnen nicht gesagt werden kann, gerade für ihn gültig würde.

Wäre das Erstere; so müßte nicht allein die Behauptung gelten: daß Alles, was sich dem Sinne des Gesichts darbietet, auch als

so etwas gedacht werden müsse, was sich dem Sinne des Gefühls darbiete oder darbieten könne; sondern auch die umgekehrte Behauptung: daß Alles, was den Sinn des Gefühls rührt, eben darum auch als etwas, das den Sinn des Gesichts rühren könne, gedacht werden müsse. Mit andern Worten: nicht allein müßte alles Sichtbare auch als fühlbar, sondern auch alles Fühlbare müßte als sichtbar angenommen werden.

Dieses Leztere anzunehmen, fällt aber niemanden ein; und warum denn das Erstere? Der Widerstand der Luft wird gefühlt, wenn man die Hand mit einiger Geschwindigkeit gegen sie hin bewegt, und noch mehr, wenn sie selbst in Unruhe ist, und ihr verlornes Gleichgewicht wieder herzustellen strebt. Hier empfinden wir die Schwierigkeit, gegen sie anzudringen, oder werden wohl gar aus dem Orte, den wir einnehmen, mit Gewalt hinweggeschleudert. Ist aber darum die Luft auch Gegenstand für das Organ des Getastes,

die Finger, oder für das Organ des Gesichtes, das Auge? Hat sie eine gewisse bestimmte Figur, eine gewisse ihr eigenthümliche Farbe? — Wenn man in neuern Zeiten ihr die leztere eingeräumt und die Bläue des Himmelsgewölbes, so wie sehr entfernter Berge, durch die Voraussetzung erklärt hat, daß die Luft alle andern Lichtstrahlen hindurchlasse, aber die blauen zurückwerfe; so war ehemals den Naturlehrern die Luft völlig farbenlos, und ist es ihnen auch noch, so lange man nicht durch sehr große Massen derselben hindurchsieht. Aber wer hegte darum, weil hiemit der Luft alle Beziehung auf den Gesichtssinn, so wie noch jezt auf den Getastsinn, fehlte, gegen ihre Realität einigen Zweifel? Wer würde nicht auch jezt noch, und wenn er Nollet oder de Saussure selbst wäre, über Einwürfe lächeln, die man gegen bekannte ausgemachte Eigenschaften derselben davon hernehmen wollte, daß sich diese Eigenschaften weder mit der Figur, welche die Luft gar

nicht hat, noch mit der Farbe, welche meistens an ihr nicht erscheint, vereinigen ließen?

Im Allgemeinen also ist der Schluß durchaus nicht gültig: Wo der eine Sinn empfindet, da muß auch ein andrer, oder wohl gar jeder andre, empfinden können. Ob das wirklich der Fall sey, oder nicht? ist ein Problem, das allein von der Erfahrung gelöst werden muß. Niemand fodert, weil er riecht, auch zu hören, weil er sieht, auch zu schmekken: denn einmal sind diese Wahrnehmungen verschiedner Sinne nach der Erfahrung von einander getrennt. Und was haben wir denn für ein Recht, mit dem Sinn des Gefühls einen Unterschied zu machen? Warum soll für diesen, auch gegen die Erfahrung, durchaus und überall Wahrnehmung Statt finden können, wo ein anderer Sinn, und in unsrem Fall der Sinn des Gesichts, eine Wahrnehmung hat? Wenn nicht alles Fühlbare auch sichtbar werden kann; warum soll nothwendig alles Sichtbare fühlbar werden können?

Indessen ist nicht zu läugnen, daß wir bei den Wahrnehmungen aller andern Sinne auf den Sinn des Gefühls zurückzugeben pflegen; daß wir gewohnt sind, an seine Wahrnehmungen, als an den eigentlichen Grund, die lezte Quelle der Erscheinungen, alles Uebrige, und so auch die Erscheinungen des Gesichts, zu hängen. Man nimmt beständig ein Etwas an, das riecht, schmeckt, tönt, scheint, oder anders: dessen Modificationen, Ausflüsse, Thätigkeiten alle die Erscheinungen der übrigen Sinne bewirken; und unter diesem Etwas denkt man sich am Ende immer ein Fühlbares, ein Undurchdringliches, ein physisches Solidum. Das Gegentheil dieses bestimmten Etwas nimmt man dann so gern für das Gegentheil von Etwas überhaupt, für Nichts. Gleichwohl ist jenes Solidum nicht weniger Erscheinung, als es alle übrigen sind: und wenn die Erscheinungen insgesammt einen lezten äußern Grund haben sollen; so sieht man, daß dieser Grund über das Gebiet

sämmtlicher Sinne hinausliegen, und von ihnen allen, von dem Gefühl nicht weniger, als von dem Gesicht und den übrigen Sinnen, unerkennbar seyn müsse.

Daß wirklich die Erscheinungen des Gefühlssinns vor denen der übrigen Sinne keinen Vorzug haben, wird durch Untersuchung der Ursache deutlich werden, warum man gleichwohl einen solchen Vorzug ihnen einstimmig beilegt. Ich setze als erwiesen voraus, daß es der Sinn des Getastes ist, der durch die Vorstellung der dritten Dimension, welche das Gesicht eigentlich nur durch das Getast erkennen lernt, dem Begriff vom Körper seinen ersten Ursprung und seine weitere Ausbildung giebt; daß ferner er es ist, der ursprünglich die Entfernungen schätzt und uns lehrt, die vorgestellten Gegenstände außer uns hinauszuwerfen, wozu abermals ohne seine Beihülfe der Gesichtssinn allein nicht vermögend wäre; daß bei allen Vorstellungen, welche uns das Getast verschafft, die beiden Wahr-

nehmungen der Ausdehnung und der Undurch=
dringlichkeit zum Grunde liegen, die unter
vielfältigen Abänderungen in jeder derselben
wiederkommen; und daß endlich fast überall,
wenn die übrigen Sinne empfinden, auch die
beiden hellern und deutlichern Sinne des Ge=
tastes und des Gesichts ihre mitverbundnen
Empfindungen haben; doch so, daß lezterer
bei allen seinen Wahrnehmungen von Körpern
heimlich auf erstern zurückgeführt wird, von
dem er sie ursprünglich empfing. Kein Wun=
der demnach, daß wir uns gewöhnen, bei der
Vorstellung aller äußern Gegenstände diejeni=
gen Wahrnehmungen, durch die wir sie zuerst
als äußre körperliche Dinge erkannten, Aus=
dehnung und Undurchdringlichkeit, zum Grun=
de zu legen, und alle andern sinnlichen Erschei=
nungen in diese, als in die wesentlichsten Be=
schaffenheiten alles Körperlichen, hineinzu=
denken. Das Instrument wird als so und so
gestalteter Körper gedacht, und der Ton als
unter gewissen Bedingungen aus diesem Kör=

per hervorkommend; die Speise, als etwas Körperliches von so und so einem Ansehen, so hart oder so weich, so fest oder so locker ꝛc., und der Geschmack, als von dieser so aussehenden, so geeigneten Speise bewirkt. Ja, wo auch wirklich die beiden Sinne, des Gesichts und Getastes, ihre gewohnten Gegenstände vermissen, wie beim Lichte, das weder Widerstand noch Grenzen der Ausdehnung, und bei der Luft, die zwar Widerstand, aber auch keine Grenzen der Ausdehnung erkennen läßt; da sind wir sogleich bereit, das Fehlende wenigstens zu den Elementartheilchen, die wir für die Wahrnehmung jener beiden Sinne nur zu fein glauben, hinzuzudichten, und sie unter einer bestimmten Figur als undurchdringliche kleine Körperchen in die Einbildung zu fassen, für die sie doch so gar nicht gehören.

Um diese Täuschung und alle die Schwierigkeiten, worin sie uns verwickeln kann, zu vermeiden, wird es nicht überflüssig seyn, sich

über das Verhältnis, worin die Wahrnehmungen der verschiedenen Sinne gegen einander stehen, einige feste allgemeine Grundsätze aus der Erfahrung abzuziehen.

Man wird finden, daß die verschiedenen Sinne, die in ihren Organen getrennt und nicht bloße Modificationen eines und desselbigen Sinnes sind (wie das mit Geruch und Geschmack, nach Le Cat, der Fall seyn mögte); daß also die wirklich verschiedenen Sinne so scharf von einander abgeschnitten, so völlig einander unähnlich sind, daß die Wahrnehmungen des einen mit den Wahrnehmungen des andern in keinem einzigen Punkte zusammentreffen. Vorausgesetzt nehmlich, daß die Rede von objectiven Prädicaten ist, nicht von subjectiven, dergleichen z. B. die Prädicate: angenehm, widrig, deutlich, undeutlich, stark, schwach seyn würden. Wenn Raum und Figur eine Ausnahme zu machen und von den beiden Sinnen, des Gesichts und Gefühls, gleich gut erkennbar scheinen; so darf

man sich nur der Merianischen vortreflichen Vorlesungen über die Aufgabe von Molyneux erinnern, um hieran mehr als zweifelhaft zu werden. Wie sehr man auch seinen Scharfsinn anstrengen mag; so wird man nie dahin kommen, daß man im Sichtbaren Hörbares, im Tastbaren Riechbares u. s. f. entdecke; man wird nie einen Sinn auf den andern in einem nicht bloß subjectiven Prädicate zurückbringen können. Nicht allein aber gilt dieß von Wahrnehmungen verschiedner Sinne, sondern auch eines und desselben Sinnes, wenn diese wirklich der Art nach verschieden sind. Die Farbe, so genau sie das Gesicht mit der Vorstellung der Ausdehnung verbindet, hat doch innerlich nichts mit der Vorstellung der Ausdehnung gemein, sondern bloß die Natur des Organs scheint den Zusammenhang zwischen ihnen zu machen.

Aus dieser völligen Absonderung der Sinne in Ansehung der innern Beschaffenheit ihrer Wahrnehmungen ergiebt sich sogleich,

daß daher, weil der eine Sinn empfindet und auf eine gewisse bestimmte Art empfindet, nie aus innern Gründen gefolgert werden kann, weder, daß auch ein anderer Sinn müsse empfinden können, noch, daß seine Empfindung von irgend einer bestimmten Art seyn müsse. Das ob? und das wie? wird hier in keinem Falle durch Räsonnement, sondern einzig und allein durch Erfahrung entschieden. Die gröbern Sinne haben mit den feinern, und diese wieder unter sich selbst, kein einziges Merkmal in ihren Wahrnehmungen gemein, wodurch ein Uebergang von einem auf den andern, ein Schluß aus innrer Verbindung von Daseyn und Beschaffenheit der Wahrnehmungen des einen auf Daseyn und Beschaffenheit der Wahrnehmungen des andern möglich würde. Ich erinnere hier an die so wichtigen und so allgemein bekannten Bemerkungen, die man bei Gelegenheit des von Chesselden operirten Blindgebohrnen gemacht hat. Man weiß, daß durch diese Be-

merkungen auch die so ähnlich geglaubten Wahrnehmungen des Gesichts und Getastes als ganz verschiedne, und nur durch ihr stetes regelmäßiges Beisammenseyn am Ende vermischte und verwechselte, Eindrücke erkannt worden.

Die ganze Verbindung zwischen den Wahrnehmungen verschiedener Sinne ist, wie sich hieraus ergiebt, eine nur äußre Verbindung. Daß sie nicht bloß zufällig ist, sondern einen innern wesentlichen Zusammenhang haben muß, der sich aber unsrer Erkenntniß entzieht, wird bloß aus ihrem regelmäßigen Beisammenseyn oder ihrer regelmäßigen Folge geschlossen. Wenn eine solche regelmäßige Verbindung von Erscheinungen zuerst entdeckt wird; so staunt man sie, ihrer Neuheit wegen, als eine Art von Wunder an; und doch ist sie um nichts wunderbarer, als jede der alten, nur durch ihr ununterbrochenes Bei = oder Aufeinanderseyn uns gewöhnlich gewordnen Verbindungen. Wer in Chladnis

so schäzbaren Entdeckungen über die Theorie des Klanges die Figuren ansieht, ohne vorher die Schrift zu kennen; der sollte wohl nimmermehr auf den Gedanken fallen, daß diese Figuren mit gewissen bestimmten Tönen in der genauesten Verbindung stehen. Hat er die Schrift gelesen; so wird er nun freilich den so unerwarteten Zusammenhang der Gesichts = und Gehörs = Eindrücke zu begreifen glauben: aber bei einiger Aufmerksamkeit wird er bald inne werden, daß er zu dieser neuen Verbindung nur durch ältere und bekanntere, die, wenn sie von einem Sinne auf den andern überspringen, eben so wunderbar sind, näher hingeführt worden. Aus dem sichtbaren Phänomen der in gewissen Punkten festgehaltenen Scheibe und des niederbewegten Bogens würde nimmermehr das Erzittern der Fläche nach gewissen Richtungen, noch aus diesem Erzittern der Ton herausgebracht werden, wenn nicht schon frühere Erfahrungen uns belehrten, daß eine solche

Ver=

Verbindung zwischen den genannten Erschei-
nungen wirklich Statt finde.

Eben so, wie mit Wahrnehmungen ver-
schiedner Sinne, verhält es sich auch mit Wahrnehmungen eines und desselbigen Sinns, die, wie Farbe und Figur, nichts mit einander gemein haben. Aus der verschiedenen Brechbarkeit des Lichts würde die Beschaffenheit der Farbe, und umgekehrt, nimmer können gefunden werden, wenn nicht Beobachtungen die Verbindung zwischen diesen Erscheinungen einmal festgesetzt hätten. An sich laufen diese Erscheinungen in unsrer Erkenntnis ewig parallel, ohne sich je mit einander zu mischen oder zu binden.

Für den Naturlehrer fließt aus diesen Bemerkungen die Regel: daß er sich bei den Erscheinungen, die ihm vorkommen, nur an denjenigen Sinn zu halten hat, für den sie gehören, und daß er sich nicht mit der Frage martern soll: wie die hier bemerkten Eigenschaften eines Gegenstandes sich mit solchen, die

demselben in Rücksicht auf andere Sinne vielleicht zukommen — vielleicht auch nicht zukommen — vereinigen lassen. Hat der Gegenstand auch auf diese andern Sinne wirklich Beziehung; so wird sich das früher oder später durch die Erfahrung ergeben, und alsdann wird sich die Verträglichkeit der verschiednen Eigenschaften des Gegenstandes schon finden, ohne daß man erst mühsam Hypothesen ersinnen dürfte, die den Zweck, wozu sie dienen sollen, doch gemeinhin nur nothdürftig, vielleicht auch gar nicht erreichen.

Um auf unsren Fall mit dem Lichte zurückzukommen; so sagt uns die Erfahrung durchaus nichts von einer Gewalt, womit dasselbe in andre Materien einzudringen bemüht sey. Bei der so ungeheuren Geschwindigkeit des Lichts, womit keine andre in der ganzen uns bekannten Natur sich vergleichen läßt, müßte wirklich diese Gewalt, trotz aller Feinheit, die man der Lichtmaterie zuschreiben mag, so groß seyn, daß es unbegreiflich wäre, wie es

damit zu so gar keiner Empfindung käme. Man abstrahire also von jener Gewalt, und denke sich das Licht, wie es die Erfahrungen wirklich zu geben scheinen, als einen den übrigen Materien, ohne alles gewaltsame Bestreben zum Eindringen, sich darbietenden Stoff, der von einigen derselben, als von Luft und von Glas und noch vielmehr von dem ganz homogenen Stoffe selbst, willigst angenommen und weiter befördert, von andern, wie es die Lehre von den Farben zeigt, bald ganz, bald theilweise, zurückgewiesen wird, wo denn die umgebenden verwandten Stoffe ihn sogleich wieder aufnehmen und weiter senden. Daß dieses Insichhineinnehmen des einen Stoffs in den andern, dieses Durchsichhinlassen des einen durch den andern einen Widerspruch in sich schließe, müßte von dem Gegner erst bewiesen werden, der wenigstens dem Naturlehrer den Beweis des Nichtwiderspruches abzufodern kein Recht hat. — Wollte man sagen, daß mit der Undurchdringlich-

keit die Materialität des Lichtes aufgehoben werde; so müßte man dieses von derjenigen Materialität zugeben, die sich dem Sinne des Gefühls offenbart: eine geistige Natur würde darum doch dem Lichte nicht zukommen, da es einen unsrer äußern Sinne rührt, und da alle Gegenstände der äußern Sinne unter den Begriff der Materie fallen. Seine materielle Beschaffenheit würde nur anders seyn, als die der fühlbaren undurchdringlichen Gegenstände; aber darum noch nicht einzig in der Natur: denn es könnte leicht an dem Wärmestoff, mit dem es sich so gern verbindet, und wenn man diese annehmen will, an der magnetischen, vielleicht an noch andern Materien, seine Mitarten finden. — Indessen, wenn man den Ausdruck: Materie, schlechterdings nur den Gegenständen des Gefühlsinnes vorbehalten, und nichts so nennen will, was nicht mit der Eigenschaft der Undurchdringlichkeit begabt ist: so nenne man immer, zur Vermeidung alles elenden Wortstreits, das

Licht und die ihm ähnlichen Naturstoffe nicht Materie, sondern, so wie hier, Stoffe, Naturstoffe, oder Kräfte, oder mit irgend sonst einem passendscheinenden Namen.

Um allem Mißverstande, der bei der angegebenen Vorstellungsart des Lichts noch möglich seyn mögte, vorzubeugen, sind vielleicht ein paar Warnungen nicht überflüssig. — Zuerst also sage man nicht: daß durch diese Vorstellungsart alle Wirksamkeit des Lichtes aufgehoben, und es mithin in ein bloßes Nichts verwandelt werde. Wer diese Folge richtig finden sollte, der müßte erst zugegeben haben, daß in der körperlichen Natur keine andere Wirkung möglich sey, als die sich vermittelst des Gefühlssinnes vorstellen lasse. Aber eben dieser Satz wird geleugnet, und um aus ihm eine gültige Einwendung herzunehmen, müßte man ihn zuvor außer Zweifel setzen. Je mehr man über so manche physische, chymische und physiologische Erscheinungen nachdenkt; desto mehr muß man

davon zurückkommen, das Gefühl als den Sinn der Sinne, oder deutlicher, als die Grundlage aller übrigen, und diese nur als seine Modificationen zu denken. Das Licht hat allerdings seine wirkende Kraft; aber nicht die fremde der fühlbaren, sondern die ihm eigne der sichtbaren oder der sichtbarmachenden Materie.

Ferner hüte man sich, außer diesem Fehler der Voraussetzung des zu Erweisenden, noch vor einem andern, vor dem Erschleichungsfehler. Wenn man sich auf die Brechung und Zurückprallung des Lichts berufen wollte, um die Eigenschaft der Undurchdringlichkeit an ihm darzuthun; so würde man für Erfahrung nehmen, was man doch nur fälschlich zur Erfahrung hinzugedichtet hätte. Die Beschaffenheit der Sprache begünstiget diesen Fehler: denn da sie so sehr für den herrschenden Gefühlssinn gemacht ist; so druckt sie sich, in Ansehung der übrigen Sinne, oft mit Wörtern aus, die ursprünglich nur für jenen ge=

prägt wurden. Allein so unrecht man thun würde, die Veränderungen der Seele als materiell zu denken, weil man nur durch materielle Zeichen von ihnen reden kann; eben so unrecht würde man thun, Gefühlseindrücke den sichtbaren Erscheinungen darum unterzuschieben, weil die Ausdrücke, worin man über diese spricht, von jenen entlehnt sind. — Bierling hatte Leibnitzen gegen seine Erklärung der Materie, in welcher die Antitypie als wesentliches Merkmal angegeben ward, den Einwurf gemacht, daß also das Licht, an welchem sich durchaus keine Antitypie verrathe, nicht materiell seyn würde. Leibnitz erinnerte ihn mit kurzen Worten an Brechung und Zurückwerfung der Strahlen, und Bierling, ohne sich hierauf weiter einzulassen, gab nach. Gleichwohl war der Zweifel hier so natürlich, ob das Geworfenwerden, wozu allerdings Antitypie gehören würde, nicht etwa bloß in dem Ausdrucke liege, statt in der Sache? Wenigstens sagt die Erfahrung nur das: daß

sich beim Lichte eine ähnliche Erscheinung, wie bei elastischen, gegen eine harte Fläche getriebenen, Kugeln findet; aber daß wirklich diese Erscheinung durch Elasticität und vermittelst eines Stoßes erfolge, davon enthält die Erfahrung eben so wenig, als von der kugelförmigen Gestalt, die wir bei dieser mechanischen Erklärung den Lichttheilchen würden geben müssen. Hingegen geht aus bekannten Neutonischen Bemerkungen unwidersprechlich hervor, daß unmöglich das Licht von einer Spiegelfläche eben so, wie die elfenbeinerne Kugel von einer Billardbande, abspringen könne. Man würde demnach, zur Verhütung alles Mißverstandes, besser thun, wenn man beim Lichte nie vom Zurückwerfen oder Abprallen, sondern bloß vom Zurückstrahlen spräche, weil in dem letztern Worte die bloße reine Erfahrung angegeben, nicht zugleich, wie in jenem, auf eine problematische, oder vielmehr wirklichfalsche, Erklärung hingedeutet wird.

Nach der obigen, aus unverfälschter Erfahrung gezogenen, und von allem fremden Beisatze gereinigten, Vorstellungsart des Lichts fällt nun sogleich die Sorge hinweg: daß die von verschiedenen Körpern ausfahrenden Lichtstrahlen auf einander stoßen, von ihren Richtungen abweichen und sich verwirren werden. Auch dürfen nun die durchsichtigen Körper nicht mehr nach allen erdenklichen Seiten hin in geraden Linien durchbohrt seyn, so daß alles Körperliche an ihnen wegfalle; noch ist zu fürchten, daß der durch den ganzen Himmelsraum ergossene Lichtstoff die Weltkörper in ihrem Laufe, wenn auch noch so wenig, hindern und aufhalten werde; als wovon am Ende eine merkliche Abschwächung ihrer Kraft, und also Verminderung ihrer Bewegung, allerdings die Folge seyn müßte. Es ist einleuchtend, daß auf Dinge, die selbst keine Undurchdringlichkeit haben, diejenigen, welche sie haben, ihre Kraft zum Widerstande nicht anwenden, und

also auch durch Anwendung dieser Kraft nichts verlieren können.

Mit eben dieser gereinigten Vorstellungsart des Lichts scheint nun auch das Vergebliche der Sorge einzuleuchten, daß die Sonne, durch ihr ewiges Strahlen-Auswerfen, sich am Ende eben so verscheinen werde, wie eine Blume verduftet. Bei dieser Sorge liegt sehr deutlich jene falsche Vorstellungsart durch den Gefühlssinn, die bisher ist bestritten worden, zum Grunde; und eben so auch bei der mitverbundenen Frage: wo denn die ganze undenkbare Menge des ausgeströmten Lichts endlich bleibe? — Ueberhaupt wird man, bei mehrerm Nachdenken, finden, daß, so lange man sich das Licht mit dem Gefühle vorstellt, die Zweifel und Schwierigkeiten kein Ende nehmen, und daß in dem Streite gegen das Neutonische Emanations-System diese Schwierigkeiten nicht einmal alle erschöpft, auch nicht mit aller der Stärke, deren sie fähig wären, vorgetragen worden. Die Hülfs-

hypothesen, wodurch man sich herauszuwikkeln sucht, gründen sich theils auf ganz willkührliche Voraussetzungen, dergleichen man in der Naturlehre immer sorgfältig vermeiden sollte; theils verwickeln sie, indem sie auf der einen Seite von einigem Nutzen scheinen, auf der andern in neue, noch beschwerlichere Folgerungen. Um allen diesen Unannehmlichkeiten auszuweichen, ist kein anderer Weg, als daß man von der falschen Vorstellungsart des Lichts durch den Gefühlssinn ablasse, und in den bloßen Gesichtssinn, durch welchen allein das Licht von uns erkanut wird, zurückkehre. —

Ob auch Neuton in den Fehler verfallen, sich das Licht mit dem Gefühle zu denken, wie es seine Schüler wirklich gethan haben? ist eine Frage, die ihre eigene Untersuchung verdient. Wenigstens scheint seine Theorie der Optik — abgerechnet, was darin nicht Theorie, sondern Frage und Muthmaßung ist — völlig von diesem Fehler frei: sie hält

sich ganz an den Sinn des Gesichts, dem allein das Licht angehört, und schweift nicht, wie die Eulerische, in das Gebiet eines fremden Sinnes hinüber. Eben darum ist auch Neuton, wenn bei seiner Theorie noch Schwierigkeiten übrig bleiben, außer Schuld und Verantwortung; denn er nahm die Erscheinungen, ohne sie mit Hypothetischem zu vermischen, ganz, wie der Sinn sie ihm gab: hingegen Euler muß für seine Theorie einstehen und jeden dagegen erhobenen Zweifel lösen; denn er hat an die Stelle der Beobachtung, mit gutem Wissen, etwas ganz Fremdes und Willkührliches gesezt. Bleibt nur irgend eine Schwierigkeit übrig, die er nicht heben kann — als z. B. die: wie die geradlinichte Bewegung des Lichts mit den angenommenen elastischen Schwingungen zu vereinigen sey? — so wird ein jeder, wie sehr ihm auch Anfangs das Scharfsinnige der Hypothese gefiel, sich geneigt fühlen, zurückzutreten, und sich mit der Neutonischen Vor=

stellungsart, als der leichtern und natürlichern, zu begnügen. Vollends wird er erst dann ihr den Vorzug geben, wenn er den Ursprung aller gegen sie aufgeworfenen Zweifel in dem einzigen fremden Zusatze entdeckt, den der Gefühlssinn in die Wahrnehmung des Gesichtssinnes gebracht hat, und wenn er es über sich gewinnen kann, trotz dem Widerspruche seiner verwöhnten Einbildungskraft, diesen fremden Zusatz hinwegzudenken.

Sey es indessen, was Euler will, daß die Beleuchtung der Körper nicht unmittelbar von der Sonne herrühre, sondern daß sie durch ein Medium erfolge, welches sich durch den ganzen Himmelsraum zwischen der Sonne und den Weltkörpern verbreite; so ist doch so viel gewiß, daß die erleuchtende Kraft dieses Mediums auf eine uns noch unbekannte Art — denn die Schwingungen werden wir wahrscheinlich müssen fahren lassen — von der Sonne ausgeht. Mit der Sonne verschwindet das Licht, und ein Körper verliert in eben

dem Augenblicke seine Beleuchtung, wo ein zwischenliegender undurchsichtiger Körper ihm seine Gemeinschaft mit dieser Quelle des Lichtes abschneidet. Da nun aber jenes angenommene Medium, jener Lichtstoff, nur durch seine erleuchtende Kraft für uns Etwas ist, indem er auf keine andre Weise sich irgend einem unsrer Sinne zu erkennen giebt; so ist es für uns eben so viel, als ob der ganze Lichtstoff selbst sich, Augenblick für Augenblick, in immer neuen Strömen, aus der Sonne ergösse. Und so wird die Vorstellungsart Neutons, auch nach dieser Voraussetzung, wenigstens als ein schickliches, bequemes Bild gerechtfertiget, das nicht einmal von unserm Witz ist erfunden, sondern vom Sinnenscheine selbst unsrer Einbildung gegeben worden.

III.

Ueber eine Regel Neutons.

Es ist schon von Andern bemerkt, daß Neuton mit seiner gewöhnlichen Vorsicht, nie einen festen Ausspruch, ohne Zustimmung der Erfahrung, zu thun, die Materialität des Lichts nicht als ausgemachte Wahrheit behauptet hat, und daß jenes Emanations-System, welches man nach seinem Namen nennt, nicht sowohl von ihm selbst, als erst später von seinen Nachfolgern, errichtet worden.

Indessen ist es nicht zweifelhaft, wie dieser große Mann, der Schöpfer der neuern Naturlehre, über das Licht, und besonders

auch über die Undurchdringlichkeit desselben, gedacht habe. Das Leztere erhellt aus mehrern seiner optischen Fragen, und am meisten vielleicht aus einer der berühmten Regeln, die er den Naturlehrern zu Anfange des dritten Buchs seiner unsterblichen Principiorum Philosophiae naturalis vorschreibt. Er erwähnt hier zwar nicht ausdrücklich des Lichts; aber was er allgemein von allen Körpern behauptet, und so behauptet, daß es nicht allein von den schon größern Massen Materie, die in die Sinne fallen, sondern auch von den feinsten, nicht mehr wahrzun[illegible]nenden, Theilchen derselben gelten soll; d[illegible] will er gewiß auch vom Lichte, als unter dem Gattungsbegriff des Körperlichen enthalten, verstanden wissen. Hätt' er dieß nicht gewollt; so würd' er unfehlbar das Licht von der allgemeinen Regel ausgenommen und sich über die Gründe dieser Ausnahme deutlich erklärt haben.

„Eigenschaften der Körper, sagt Newton, welche weder größer noch kleiner werden

können,

können, und welche sich an allen den Körpern finden, mit denen man Versuche anstellen kann, sind für allgemeine Eigenschaften aller Körper zu halten. Man erfährt die Eigenschaften der Körper anders nicht, als durch Versuche, und muß also diejenigen für allgemein halten, die sich bei den Versuchen allgemein zeigen: und was nicht kleiner werden kann, kann auch nicht gänzlich hinwegfallen." Diese allgemeine Regel wendet Neuton zuerst auf die Eigenschaft der Ausdehnung, dann auf die der Härte an, die sich bei allen kleinsten Theilchen nicht nur der fühlbaren, sondern auch der nicht fühlbaren Körper finden soll, und geht alsdann zur Eigenschaft der Undurchdringlichkeit über. „Daß alle Körper undurchdringlich sind, sagt er, erkennen wir nicht durch Vernunftschlüsse, sondern durch das Gefühl. Wir finden diejenigen undurchdringlich, die wir behandeln, und folgern daraus, die Undurchdringlichkeit sey eine allgemeine Eigenschaft aller Körper."

Auch diese Undurchdringlichkeit will er, so gut wie die Härte und wie alle übrigen von ihm aufgezählten Eigenschaften, den kleinsten Theilchen der Körper, nicht bloß den ganzen Körpern, zugesprochen wissen.

In dieser Regel Neutons sind zwei Punkte unsrer Aufmerksamkeit vorzüglich würdig; der eine: daß Neuton die Undurchdringlichkeit, als allgemeine Eigenschaft der Materie, nur durch Erfahrung, nicht durch Vernunftschlüsse erkannt haben will; der andre: daß er es für erlaubt hält, von solchen Körpern, die sich behandeln lassen, Eigenschaften auf solche hinüberzutragen, die sich der Behandlung entziehen. Jenes Erstere werden wir, bei näherer Untersuchung, eben so richtig gedacht, als dieses Leztere bedenklich und mißlich finden.

Undurchdringlichkeit, wie bekannt, schreibt man den Körpern zu, insoferne sie durch keine Gewalt eines andern, auf sie eindringenden Körpers sich aus ihrem Raume verdrängen

lassen. Sie werden, wenn sie die Uebermacht fühlen, aus dem Raume, den sie jezt eben einnahmen, in einen andern für sie noch offenen weichen; sie werden, wenn sie elastisch sind, und alles Ausweichen durch umgebende Körper ihnen verwehrt wird, sich auf einen engern, als den Anfangs eingenommenen, Raum beschränken: aber dem ausschließenden Besitze irgend eines eigenen Raumes gegen äußre Gewalt entsagen, das heißt, gegen Druck und Stoß eines ihnen nicht chymisch-verwandten, nicht freundschaftlich in das eigne Innre sie aufnehmenden Körpers; das werden sie sicher nie, weil sie's nicht können. Es braucht keiner Versuche, keiner Induction aus Erfahrung, um die Unmöglichkeit hievon — jedoch immer nur unter Voraussetzung äußrer Gewalt — für jeden Körper zu beweisen, der einmal Gegenstand des Gefühls, oder was hier gleich gilt, der dem Zusammenstoße mit andern fremden Körpern ausgesezt und mit Kraft zum Widerstande begabt ist.

So ein Körper wäre, nach geschehener Durchdringung, nun nicht mehr in seinem vorigen Raume; denn diesen nähme der fremde Körper ein, der ihn durchdrang: er wäre auch nicht in irgend einem neuen verschiednen Raume; denn alsdann wär' er, gegen die Voraussetzung, nicht durchdrungen, nur fortgestoßen: er wäre eben so wenig mit dem durchdringenden Körper in einem und demselbigem Raume; denn dieser, wie wir annahmen, war ihm nicht chymisch verwandt, nahm ihn nicht in sein eigenes Innere auf. Er wäre also in überall keinem Raume mehr, oder was Eins ist: er wäre kein Körper mehr; sein Daseyn hätte sich in eine bloße Möglichkeit, einen bloßen Gedanken verwandelt; er wäre vernichtet. Vernichtung aber durch bloß natürliche endliche Kraft ist aus Gründen, die hier zu wiederholen sehr überflüssig wären, unmöglich. Einmal mit der Kraft zum Widerstande begabt, kann kein Körper gegen keine Gewalt sie verlieren; er kann sich in der

Natur hin- und herstoßen, aber nie sich aus der Natur hinausstoßen lassen. —

Zu dieser Einschränkung der Undurchdringlichkeit auf Widerstand gegen bloße äußre Gewalt, die durch Druck und durch Stoß wirkt, hat den Philosophen der Chymiker dnrch die Wahrnehmung vermogt, daß durch innige Mischung und Bindung zweier Körper ein dritter von einer neuen, ganz eignen Natur erzeugt wird; von einer Natur, die weder die des einen, noch die des andern der erzeugenden Körper ist, und wo man also nicht anders kann, als eine wahre volle Durchdringung annehmen, nach welcher nun beide vereinigt jeden erdenklichen Punkt ihres Raumes zugleich erfüllen. Hätten die beiden Körper weiter nichts gethan, als ihre kleinsten Theilchen, einer in die Zwischenräume des andern, geschoben; dann wäre freilich noch keine Durchdringung geschehen; sie wären noch außer einander. — Undurchdringlichkeit wird daher, als Eigenschaft der Kör-

per, nicht anders mehr verstanden, und nicht anders mehr erwiesen, als insofern von äußern Kräften die Rede ist, womit der eine den andern durch Druck oder durch Stoß zu überwältigen strebt. In dieser Rücksicht, wo sie mechanisch bloß gegen einander wirken, schreibt man ihnen Undurchdringlichkeit zu, und mit Recht: sobald man sie aber nach gewissen Verwandschaften betrachtet, wo sie nicht mehr mechanisch, sondern chymisch, nicht mehr gegen einander, sondern mit einander wirken, und durch völlige Auflösung ganz neue Mischung und Erzeugung hervorbringen; da kann von Undurchdringlichkeit keine Rede mehr seyn: die Erfahrungen widersprechen, und man hat es sich müssen gefallen lassen, Grundsätze erschüttert oder vielmehr umgestürzt zu sehen, denen man, wenn hier ein Witzspiel erlaubt ist, gleiche Undurchdringlichkeit, als den festesten Körpern, zugetraut hatte. Die Chymie hat ihr gewöhnliches Geschäft des Auflösens, über die Kör-

per hinaus, bis auf die Theorieen erstreckt; wir haben nur noch mechanischundurchdringliche, aber chymischdurchdringliche Körper. — Die Kraft zum Widerstande, die den Körpern vor ihrer Mischung zukam, ist darum nichts weniger als verloren; sie äußert sich, nach wie vor, gegen Alles, was mit Gewalt in den neuen Körper einzudringen sucht; nur daß vielleicht die Verwandschaften dieses neuen Körpers ganz andre geworden, als welche die ihn erzeugenden hatten. — —

Um wieder zurückzukehren; so ist für die fühlbare Materie, aus obigen Gründen und unter obiger Einschränkung, die Eigenschaft der Undurchdringlichkeit erwiesen; denn diese ergiebt sich unmittelbar aus der Kraft des Widerstandes, die eine Bedingung aller Fühlbarkeit ist. Will man weiter gehen, und der Undurchdringlichkeit eine solche Allgemeinheit geben, daß sie sich auf alle Materie überhaupt erstrecke; so ist hiezu kein anderes Mittel, als gleich die Erklärung des Begriffs der Materie

so zu fassen, daß im Grunde dieser Begriff nur auf die fühlbare passe. Statt also bloß zu sagen: Materie ist im Raume, wirkt im Raume, bewegt sich im Raume, geht man weiter und sagt: Materie erfüllt den Raum; und wenn man nun fragt, was unter diesem Erfüllen verstanden werde? so ist es gerade jene Kraft, Alles, was einen schon eingenommenen Raum in Besitz nehmen will, von sich entfernt zu halten. Mit dem Daseyn dieser Kraft hat man nun sogleich auch die Undurchdringlichkeit, das heißt, die Unmöglichkeit, daß jene Kraft sollte vernichtet werden; und dann freilich hat Neuton Unrecht, wenn er die Undurchdringlichkeit bloß aus dem Gefühl oder aus der Erfahrung, nicht durch Vernunftschlüsse erkannt haben will. Durch den bündigsten Schluß von der Welt holt man sie aus einer Erklärung hervor, in welcher man sie für den künftigen Gebrauch schon zurecht gelegt hatte.

Das Unrichtige eines solchen Verfahrens

hier weitläuftig aus einander zu setzen, wäre sehr unnütz. Der Mensch hat, außer dem Sinne des Gefühls, ihrer mehrere, auf welche die Einwirkung zum Theil durch ganz andere, als durch stoßende, Kräfte erfolgt, und deren Gegenstände, nach richtigem Sprachgebrauch, doch eben so gut, als die des Gefühls, unter den Begriff der Materie fallen. Statt also jene Erklärung ohne viele Umstände anzunehmen, sollte man sie vorher gegen Einwürfe sichern; sollte entweder die nothwendige Verbindung zwischen Seyn im Raume und Erfüllen des Raums, zwischen materieller und mechanischer Kraft, aus den Begriffen selbst herleiten, oder falls man dieses nicht konnte, ihr beständiges, wenn auch nicht nothwendiges, Zusammenseyn aus allgemeiner Erfahrung erhärten. Der Beweis aus Begriffen aber, wie wir oben gesehn haben, läßt sich nicht führen; von Sinn auf Sinn, von Einwirkung, die der eine erfährt, auf Einwirkung, die der andre erfahren müßte, läßt sich

nicht schließen: und so erhellt die volle Wahrheit des Neutonischen Ausspruchs: daß hier mit Vernunftschlüssen nichts gethan sey, sondern bloß die Erfahrung entscheiden müsse.

Wollte man spitzfindig seyn; so mögte man das Einzige wünschen, daß Neuton statt des Worts: Undurchdringlichkeit, sich lieber des Worts: Kraft zum Widerstande, oder des Leibnitzischen: Antitypie, bedient hätte. Und zwar darum: weil Undurchdringlichkeit eine in dieser Kraft nothwendig gegründete Folge ist, zu deren Erkenntniß es mithin keiner Erfahrnng bedarf, hingegen sich nicht erweisen läßt, daß diese Kraft nothwendige Eigenschaft der Materie sey, und hier also die Erfahrung nicht entbehrt werden kann. Indessen wird mit der Folge natürlicher Weise zugleich der Grund gedacht, und so hatte der große Mann ohne Zweifel den Grund im Sinne, als die innige Verbindung zwischen beiden ihn auf den Namen der Folge führte.

So genau wir aber in diesem ersten Puncte uns an Newton anschlossen; so weit müssen wir uns in dem zweiten von ihm entfernen. Newton will, daß wir aus der vorhandenen Erfahrung die ermangelnde sollen ergänzen dürfen; daß wir befugt seyn sollen, Eigenschaften, die wir, innerhalb der Grenzen unserer Beobachtungen und Versuche, an Gegenständen wahrnahmen, auch auf Gegenstände außerhalb dieser Grenzen hinüberzutragen. Und allerdings ist dieses Verfahren unbedenklich und sicher, insoferne die beiden Gegenstände, der eine, von welchem, und der andre, auf welchen geschlossen wird, ganz von einerlei Art sind. Was wir von aller Luft erfuhren, die sich uns jemals darbot, als zum Beispiel ihre Federkraft — bei welcher nur der Grad, als der Zu- und Abnahme fähig, nach Newtons ausdrücklicher Warnung, nicht mit in Anschlag kommen darf — das dehnen wir aus auf alle nur ersinnliche Luft, wo sie sich auch befinde, selbst auf jene

unerreichbare in den höchsten Regionen der Atmosphäre. Eben so, was wir von allem uns vorkommenden Wasser erfuhren, das dehnen wir aus auf alles nur erdenkliche Wasser, es ströme auch in den entferntesten Gegenden, oder schwebe in Wolken, oder verstecke sich in unterirdischen Klüften. Ohne die Freiheit, solche Schlüsse zu bilden, würde unsre Erkenntnis von der Natur äußerst beschränkt seyn; wir würden keinen einzigen allgemeinen Satz von ihr aufweisen können. Nicht allein liegt manches, wie aus den angegebenen Beispielen erhellt, ganz außer unsrem Beobachtungskreise, und ist für uns schlechterdings nicht erreichbar, sondern auch innerhalb des Kreises, wo uns das Beobachten vergönnt ist, geht die Natur mit fast allen ihren Erzeugnissen so ins Unendliche, daß wir immer nur einen höchst unbeträchtlichen, gegen die Allheit fast gar nicht zu rechnenden Theil übersehen. Wir halten uns also an den untrüglichen Grundsatz, daß einerlei Ding überall

einerlei Natur und Eigenschaften haben, einerlei Gründe immer einerlei Folgen erzeugen werden; und so wünschen wir zu den vorhandenen Erfahrungen die ermangelnden nicht einmal hinzu, weil es doch nur Ueberfluß seyn, und uns mehr zur Last als zum Nutzen gereichen würde.

Hingegen, wo dieser Grundsatz keine Anwendung mehr findet, wo die Gegenstände von ganz verschiedener Art sind, oder wohl gar nicht einmal zu einerlei Gattungsbegriff, nicht einmal für einerlei Sinn gehören; da wird das Hinüberschließen von einem aufs andre ein höchstbedenklicher, mißlicher Schritt, von welchem daher auch jede Vernunftlehre abmahnt. Es ist möglich, daß demohnerachtet durch ein glückliches Ohngefähr dieser Schritt zu einer Wahrheit führe, und daß wir dadurch zu eng gefaßte Gattungsbegriffe erweitern, verworrene und vermengte Begriffe von Arten besser unterscheiden und ordnen lernen; aber die Ueberzeugung, daß wir wirk-

lich Wahrheit gefunden, wird ohne Hinzukunft ganz andrer Schritte doch immer fehlen. Luft und Wasser sind schon sehr nahe verwandte Dinge, die unter einerlei Gattungsbegriff des Flüssigen fallen; aber doch wird man, was man von dem einen dieser Dinge entdeckt hat, nie so geradezu auf das andre hinübertragen; man wird fürchten, einen ähnlichen Irrthum zu begehen, als wenn man von der flüssigen Luft auf den auch flüssigen Mercur die Eigenschaft der Durchsichtigkeit hinübertrüge. Lieber also wird man sein Urtheil zurückhalten, bis man durch sorgfältiges Beobachten die Natur erst näher befragt, oder wenn sie mit ihren Antworten zurückhält, sie durch das Zwangsmittel der Versuche zum Geständnis genöthiget hat. Bleiben alle Antworten aus; so wird eben das zu der Vermuthung führen, daß die Eigenschaft, die in Rede steht, der einen Art von Dingen wirklich mangeln, und eben dieser Mangel zu ihren specifischen Unterschieden gehören müsse.

Wie falsch es seyn würde, von Dingen, die man behandelt, auf das Licht, das man nicht behandelt, Eigenschaften hinüberzutragen, ist eben hieraus ersichtlich. Wir unterlassen die Behandlung des Lichts, die wir zur Erforschung seiner Undurchdringlichkeit vornehmen müßten, wahrlich nicht aus oben angegebenen Gründen; nicht, weil wir das Licht schon als gleichartig mit den fühlbaren Gegenständen kennten, und weil die ganze Unendlichkeit solcher Gegenstände durchzufühlen und durchzuerforschen unmöglich wäre. Wir erkennen nur zu sehr, daß es von ganz anderer Art ist, und wir würden ja vollkommen zufrieden seyn, wenn wir die Eigenschaft der Undurchdringlichkeit nur erst gewiß von einem einzigen kleinen Lichtstrahle wüßten, wo wir sie dann bald, nach der oben gebilligten Schlußart, auf die ganze Unendlichkeit aller Lichtstrahlen des Universums erstrecken würden. Eben so wenig unterlassen wir diese Behandlung wegen zu großer Entfernung des

Lichts; denn nichts kann uns näher und gegenwärtiger seyn, als dieser in die ganze Atmosphäre ergossene Stoff, der den Sinn, womit wir ihn wahrnehmen, nicht etwa nur berührt, sondern ihn ganz zu erfüllen, sich innigst mit ihm zu vereinigen scheint. Wir unterlassen diese Behandlung einzig darum, weil sie beim Lichte durchaus nicht anwendbar ist; weil das Licht schlechterdings keine Behandlung im ursprünglichen, eigentlichen Sinne des Worts verträgt, da man darunter ein Fassen, Begreifen, Halten, Stoßen, Biegen, Bilden, Zusammendrücken, Ausschöpfen, Einfüllen, kurz ein wirkliches Handhaben, ein Maniiren versteht. Im feinern figürlichen Sinne des Worts unterwirft es sich hingegen der Behandlung eben so willig, als irgend ein anderer Körper; es läßt Versuche in Menge und von großer Mannichfaltigkeit mit sich anstellen; aber nie andre, als solche, die sich auf den Gesichtssinn beziehen, keinen einzigen, der sich auf den Gefühlssinn bezöge.

Der

Der große, unsterbliche Mann, mit dem wir es hier zu thun haben, hat die Bereitwilligkeit des Lichts zu jeder Behandlung, die seiner Natur gemäß war, vor allen seinen Vorgängern erfahren; er hat den Sonnenstrahl gespalten, zerstreut, vermischt, wieder gesammelt; hat durch diese eben so scharfsinnig erdachten, als kunstvoll ausgeführten Versuche eine ganze Wissenschaft — nicht etwa nur erweitert, sondern ihr eine ganz andre Gestalt gegeben, sie aus dem Chaos gezogen, erschaffen. Nur für den Sinn des Gefühls hat auch Er, so ein vollendeter Meister Er in der großen Kunst war, die Natur zu befragen, nie etwas von dem Lichte herausgebracht; auch in der Folge hat das Licht noch keinen Sterblichen irgend eine Spur von Undurchdringlichkeit sehen lassen: und doch sollten wir ihm eine Eigenschaft aufdringen wollen, die es zu besitzen so standhaft verneint? sollten gleichsam mit Gewalt es zu einem Sinne hinzerren wollen, mit dem es nach Allem,

was wir bis izt von ihm wissen, so durchaus nichts zu thun hat? Wäre es nicht weit natürlicher zu schließen, daß das Licht die Kraft, auf das Gefühl zu wirken, oder die Kraft des Widerstandes, nicht besitzen, daß eben der Mangel der Undurchdringlichkeit einen seiner specifischen Unterschiede von andern Materien ausmachen müsse?

Da Neuton in der Stelle, die hier untersucht wird, vom Lichte schweigt; so steht dahin, ob er ausdrücklich an dasselbe gedacht habe: und wenn er daran gedacht, so müssen wir annehmen, daß er, eben wie Andre, den Mangel aller Erfahrung von Undurchdringlichkeit des Lichts auf Rechnung der großen Feinheit desselben geschrieben. Wenn denn aber gleichwohl in jedem kleinsten Theilchen dieses Stoffs Undurchdringlichkeit da ist; so müssen wir uns wenigstens wundern, daß auch bei Sammlung und Concentrirung einer großen Menge von Strahlen sich sogar nichts davon verräth. Das Wahre wird am Ende

wohl seyn, daß es hier nichts zu verrathen giebt; daß Gröbe und Feinheit Ausdrücke sind, die auf das Licht gar nicht passen, weil es diesem höchstwahrscheinlich an der Grund- eigenschaft fehlt, welche durch jene Ausdrücke nur näher bestimmt wird. Wer von Gröbe und Feinheit, im eigentlichen Sinne dieser Wörter, spricht, der spricht von Gegenständen des Gefühls: und das Licht, wie es wenigstens als nicht unmöglich, ja als wahrscheinlich gezeigt worden, hat auf diesen Sinn keine Beziehung.

Auch ein Newton, wie wir gesehen, dem sonst die Erfahrung in der Naturlehre so Alles war, konnte sich einen Augenblick von ihr entfernen, und eine gewagte Hypothese an ihre Stelle setzen; aber es geschah dieses, nach schon oben gemachter Bemerkung, mit einer Zurückhaltung, einer Bedachtsamkeit, einer Schüchternheit gleichsam, die es nur zu sehr verrieth, wie ungewohnt er eines solchen Verfahrens war, und wie willig er, auf den lei-

festen Ruf einer Führerin, an deren Hand er immer so gern und so sicher einherging, würde zurückgekehrt seyn. Er kommt, nachdem er Ausdehnung, Härte, Undurchdringlichkeit, Beweglichkeit, Trägheit, als allgemeine Eigenschaften der Körper festgesetzt hat, auf die allgemeine Schwere, und sagt: „Wenn endlich Versuche und astronomische Beobachtungen allgemein beståttigen, daß alle Körper auf der Erdfläche gegen die Erde, nach Verhältnis der Menge ihrer Materie, schwer sind; daß der Mond gegen die Erde, wiederum nach der Menge seiner Materie; daß eben so unser Meer gegen den Mond, und alle Planeten gegen einander schwer sind, und daß die Kometen eine ähnliche Schwere gegen die Sonne haben; so wird man, der obigen Regel zufolge, sagen müssen: daß überhaupt alle Körper gegen einander schwer sind. Der Schluß aus den Erscheinungen, fährt er fort, auf die allgemeine Schwere wird sogar noch stärker seyn, als der Schluß auf die Undurch-

dringlichkeit, von welcher wir bei den Himmelskörpern weder Versuche, noch Beobachtungen haben." Eine Stelle, aus welcher sich nur zu deutlich ergiebt, daß Neuton die Undurchdringlichkeit, als allgemeine Eigenschaft aller Materie, bloß hypothetisch annahm, und sie gegen die erste richtige Erfahrung vom Gegentheil, oder gegen die erste, anders nicht zu hebende, Schwierigkeit ohne allen Zwang würde aufgegeben haben, so wie er dieß, nach einer solchen Erklärung, auch ohne alle Beschämung konnte. In einer spätern Ausgabe seines Werks sezte er noch ausdrücklich hinzu: „Ich behaupte indessen von der Schwere nicht — also auch nicht einmal von ihr, die ihm doch in seinem ganzen System so wichtig, und ihm noch weit gewisser, als die Undurchdringlichkeit war — daß sie den Körpern wesentlich sey. Ich rechne zum Wesen der Körper keine andere Kraft, als die der Trägheit, die allein unveränderlich ist." Daß es also, nach Neuton, schlechterdings

auf Erfahrung beruhen sollte, ob die übrigen Eigenschaften, und mit ihnen auch die Undurchdringlichkeit, etwa an irgend einer Materie eine Ausnahme fänden, wodurch ihre Allgemeinheit eingeschränkt würde.

Eulers Einwürfe gegen das Emanationssystem gründen sich zwar nicht auf Erfahrungen; aber sie zeigen in dem Innern dieses Systemes selbst Schwierigkeiten, die für den, der auf Undurchdringlichkeit, als allgemeiner Eigenschaft aller Materie, und sonach auch des Lichtes, beharrt, zu lösen nicht leicht sind. Oder vielmehr: die bei diesem Beharren gar nicht gelöst werden können, ohne das Emanationssystem einem ähnlichen Vorwurfe auszusetzen, als man dem Eulerischen gemacht hat: daß es nehmlich ohne ganz willkührliche Voraussetzungen, zu deren Annahme die Erfahrung nicht den mindesten Grund giebt, sich nicht halten könne. Es steht dahin, ob der große Urheber dieses Systems, durch jene Schwierigkeiten bewogen, sich der offenge-

lassenen Freiheit würde bedient haben, die Undurchdringlichkeit als nicht wesentlich, und also dem Lichte vielleicht nicht beiwohnend, auzugeben, oder ob er auf ähnliche Art, wie seine Vertheidiger, sich von diesen Schwierigkeiten würde losgewickelt, und sein System in allen Punkten gegen Eulern vertheidiget haben. Das Leztere indessen wohl schwerlich, wenn es durch eine Hypothese, wie die Cantonsche, hätte geschehen sollen, und das Erstere nach höchster Wahrscheinlichkeit, wenn er bei dieser Veranlassung auf den Geist seiner eigenen optischen Theorie aufmerksamer geworden wäre. —

Vielleicht ist es der Mühe nicht unwerth, die hier von neuem erwähnte Cantonsche oder Melville-Cantonsche Hypothese — nicht eben zu widerlegen, was bei der zu großen Dunkelheit des Gegenstandes nicht wohl thunlich seyn mögte — aber sie nach der eigenen Denkungsart des großen Mannes, zu dessen Vertheidigung sie erfunden

worden, in Kurzem zu würdigen. Die Emanation wird nach dieser Hypothese in Emission verwandelt, das heißt, der Erguß des Lichts aus der Sonne geschieht nicht in einem fortwährenden, ununterbrochenen Strome, wie jener erstere Ausdruck zu glauben veranlaßt, sondern wie es der leztere giebt, nur von Zeit zu Zeit, mit zwischenliegenden, aber unmerklichen Pausen. Der Vortheil ist, daß sich die Sonne nun nicht so sehr, wenigstens nicht so geschwinde, von Licht erschöpft; vornehmlich aber, daß dem Zusammenstoßen der Lichttheilchen und aller davon zu befürchtenden Verwirrung vorgebauet wird. Es kommt nur darauf an, daß die Zeit des Ausganges der Lichttheilchen aus jedem einzelnen leuchtenden Punkte gegen die Zeit des Ausganges aus allen übrigen leuchtenden Punkten gehörig bestimmt sey. Nun bedenke man aber, wie unsäglich viele solcher Punkte sind, die wieder auf so unsäglich viele andere Punkte ihr Licht nach allen Seiten hin auszusenden

haben; man bedenke, wie genau bei jedem derselben der Augenblick des Ausganges gegen den Augenblick bei allen übrigen müßte abgemessen seyn, um trotz den unendlichvielen Durchkreuzungen der Wege, allem Begegnen und allem Aufeinanderstoßen zuvorzukommen. Nicht gerechnet, daß auch diese Abmessung nicht helfen würde, wenn die leuchtenden Punkte sich einander selbst ihr Licht in einer und derselben Richtung entgegenschickten: so ist diese Hypothese ganz sichtbar eine neue Art prästabilirter Harmonie, die, wenn nicht so allumfassend, als die Leibnizische, und insofern auch nicht so erstaunenswürdig, wenigstens darin noch erstaunenswürdiger ist, daß sie mitten in der Naturlehre hervorkommt, und daß sie sich den Gedanken eines Mannes anschließt, der in dieser Wissenschaft aller Erdichtung so feind war. — Die Emanation, mit weggedachter Undurchdringlichkeit, giebt eine ganz leichte, einfache, den Erfahrungen mit größter Willigkeit sich anschmiegende;

hingegen die Emission, mit beibehaltener Undurchdringlichkeit, eine höchstschwere, verwickelte, dem Zwecke, wozu sie erfunden ward, nicht einmal genügende Vorstellungsart. Und darf man da, wenn man nur etwas mit dem Geiste Newtons bekannt ist, einen Augenblick zweifeln, welcher von beiden Vorstellungsarten, wenn ihm sonst keine Wahl geblieben wäre, er den Vorzug würde gegeben haben?

IV.

Ueber die Durchdringlichkeit des Lichts.

Schon, daß Undurchdringlichkeit des Lichts in der Erfahrung nicht gegründet ist, und daß mit der willkührlichen Annahme derselben so große Schwierigkeiten entstehen, muß jeden geneigt machen, dem Lichte die entgegengesetzte Eigenschaft der Durchdringlichkeit beizulegen. Es giebt aber in der Vorstellungsart von der Fortpflanzung des Lichtes durch Emanation, und in der Neutonischen Theorie der Optik noch andere Gründe, die dem Anhänger von beiden über die durchdringliche Natur des Lichts durchaus keinen Zweifel lassen.

Nach dem Emanationssystem ist das Licht ein eigener Stoff, der sich von der Sonne aus durch den ganzen Weltraum ergießt; und nun wird es darauf ankommen, die bekannten ausgemachten Eigenschaften dieses Stoffs zu prüfen, und ihre Verträglichkeit oder Nicht-Verträglichkeit mit der noch unbekannten zweifelhaften Eigenschaft der Undurchdringlichkeit zu beurtheilen.

Die Materien, von denen wir die Eigenschaft der Undurchdringlichkeit mit Gewißheit erkennen, sind von zweierlei Art: feste und flüssige. Der Begriff der ersten schließt mit der Fühlbarkeit, die hier Tastbarkeit wird, zugleich die Undurchdringlichkeit in sich; denn nur durch ihr Vermögen zu widerstehen wird eine Materie tastbar. Daß zu dieser Art die Lichtmaterie nicht gehöre, ist zu einleuchtend, um erst erwiesen oder auch nur erwähnt zu werden. Zu der zweiten Art könnte man sie insoferne zählen, als sie den ihr eingesenkten, in ihr befindlichen Körpern die Bewegung

nach allen Seiten hin frei läßt, und ihnen überall ohne Schwierigkeit ausweicht. Allein sie hat wieder die Unähnlichkeit mit den uns bekannten flüssigen Materien, als mit Wasser und Luft, daß, wenn sie von der einen Seite ausweicht, sie sich nicht von der andern wieder anschließt; daß sie den Körper nicht rings umgiebt, also kein Gleichgewicht sucht, sich nach keinem Gesetze der Hydrostatik richtet. Sie gehört mithin zu einer dritten Art von Materie, die sowohl der flüssigen als der festen entgegensteht, wenn sie gleich der ersten ähnlicher ist, als der leztern. Ob sie die einzige ihrer Art sey, oder ob es deren mehrere gebe? ist eine Frage, deren Beantwortung, wenn sie auch könnte gefunden werden, uns hier nur aufhalten würde.

Die Wahrheit der oben bemerkten Eigenheit des Lichts zu erweisen, scheint unnütz; denn keine der Eigenschaften desselben ist seit so lange und ist so allgemein bekannt, als seine geradlinichte Bewegung; und eben mit

dieser hängt die angegebene Eigenheit innig zusammen. Wenn ein Lichtstrahl in den einen Arm eines Hebers fällt; so beugt er sich auf dem Boden desselben nicht seitwärts, um auch den andern Arm zu erleuchten: dieser, wenn nicht andre eigene Lichtstrahlen hineinfallen, behält sein Dunkel. Eben so, wenn das Licht an den Seiten eines undurchsichtigen Körpers hingleitet; so verläßt es nicht seine gerade Linie, sondern verfolgt sie, und es entsteht hinter dem Körper eine Leere von Licht, die wir Schatten nennen: dahingegen, wenn das Licht in der That eine flüssige Materie wäre, es sich um den Körper herumschmiegen, und es hinter ihm eben so helle, als an beiden Seiten, machen würde. Der Schatten erstreckt sich hinter dem Körper so weit, bis wieder gerade Strahlen niederschießen können; daher bei schieferem Stande der Sonne, wie am Abende, der Schatten sich bekanntlich verlängert.

Indessen ist es wahr, daß, bei umgeben-

der Helle, ein Schatten nie ganz dunkel, sondern immer mit einigem Lichte vermischt ist; ja, daß diese Mischung gewissermaßen zu dem Begriff des Schattens gehört, den wir uns schwerlich als bloße Beraubung, als tiefe Finsternis denken. Allein diese Halberhellung entsteht nur aus folgenden zwei Ursachen, die, nach Beschaffenheit der schattenden Körper und ihrer Umgebungen, bald nur einzeln, bald in Vereinigung wirken. Die erste ist: daß jeder erleuchtete Gegenstand, um gesehn werden zu können, das Licht, das er erhält, nach allen Seiten hin wieder von sich werfen muß, weil außerdem keine Verbindung zwischen ihm und dem Auge Statt finden würde. Wer also den Schatten irgend eines undurchsichtigen Körpers, zum Beispiel einer Mauer, völlig dunkel haben wollte, der müßte diesen Schatten erst selbst ummauern, damit auch dasjenige Licht, welches von den umgebenden Körpern zurückstrahlt, davon ausgeschlossen bliebe. Eine andere Ursache der Halberhel-

lung des Schattens ist: daß oft die Körper, die ihn werfen, entweder ihrer Natur nach nicht vollkommen undurchsichtig, oder nicht dichte genug sind, um ganz und gar kein Licht, wenn auch nur ein sehr mattes, sehr gebrochenes, hindurchzulassen. Das Erstere ist der Fall mit den Dünsten der Atmosphäre, aus welchen sich, wenn sie niedriger schweben, Nebel, wenn sie höher steigen, Wolken bilden; das Leztere mit dem Laube der Gebüsche und Wälder, oder mit den gewöhnlichen Vorhängen der Zimmer, die wir mit Fleiß von einem nicht zu dichten Stoffe wählen, weil wir das Sonnenlicht nicht wollen ausgeschlossen, nur gedämpft und gemäßiget wissen.

Schon aus dieser ersten Eigenheit des Lichts, aus seinem Vorbeigehen der lichtleeren Räume, ergiebt sich, daß die Theile desselben nicht, wie bei den bekannten flüssigen Materien, gegen einander drücken, weil sie sonst unfehlbar suchen würden, ein Gleichgewicht unter sich herzustellen; daß sie mithin

gegen

gegen einander weder eine Kraft zum Angriffe noch zum Widerstande haben, und folglich, da Undurchdringlichkeit ganz auf diesen Kräften beruht, daß sie, eines gegen das andere, keine Undurchdringlichkeit besitzen.

Die Richtigkeit des hier gemachten Schlusses, der nicht ohne Zweifel und Einwendungen bleiben mögte, bestätiget sich, wenn man eine andre, noch merkwürdigere, Eigenheit des Lichts in Betrachtung zieht, aus welcher die Durchdringlichkeit desselben in Ansehung anderer Körper hervorgeht. Das Licht nimmt keine Eindrücke von den fremden Materien an, mit denen es in Verbindung geräth, und leidet keine Verwirrung und Zerrüttung, wie heftig auch diese fremden Materien bewegt werden mögen. Es geht, seinen bekannten Gesetzen gemäß, entweder geradlinicht fort, oder es geht zurück, oder es wird gebrochen, je nachdem es auf seinem Wege andere und andere Körper antrifft; und so wie diese Körper mannichfaltiger und schneller

wechseln, wird auch das Spiel jener Lichtveränderungen mannichfaltiger und schneller. Aber nicht eine einzige dieser Veränderungen entsteht durch Gewalt, alle bloß durch Anziehung oder Nicht-Anziehung, die man mit Unrecht Zurückstoßung nennt: das empörteste Element ist nicht vermögend, einen einzigen armen Lichtstrahl von einem Orte in den andern, von einem Gegenstande auf den andern, zu werfen.

Wie verschieden in dieser Hinsicht der Fall mit andern Materien sey; lehrt die Erfahrung. Sobald diese Materien selbst in Bewegung und Unordnung sind, bringen sie ähnliche Bewegung und Unordnung in denen hervor, die sie auf ihrem Wege treffen; es mögen nun feste auf feste, oder flüssige auf flüssige, oder Materien der einen Art auf Materien der andern stoßen. Um bei den flüssigen zu bleiben, weil doch diese, nach dem Obigen, mit dem Lichte die größere Aehnlichkeit haben; so erregt ein bewegtes Wasser, wie wir auf

jeder Brücke, an jedem Ufer empfinden, einen Luftzug, der, nachdem das Wasser entweder nur fließt oder strömt, bald unmerklicher, bald empfindlicher ist. Eben so macht die Luft, nach dem Maaße ihrer eignen Bewegung, auf eine vorher völlig glatte, ruhige Wasserfläche bald schwächern, bald stärkern Eindruck, so daß sie das eine Mal diese Fläche nur eben kräuselt, das andre Mal eine heftige wogende Bewegung verursacht, die sich auch den festen, im Wasser schwimmenden Körpern mittheilt, und sie mit großer Gewalt hin und her wirft. Das Licht hingegen, so sehr es sich auch mitten in Luft und in Wasser befindet, wird durch die Bewegung dieser Materien, wie heftig sie immer sey, von seinem Wege nicht abgeworfen; seine Strahlen kommen durch alles Toben und Tosen von jenen in nicht die mindeste Verwirrung. Kein Sturm verweht und keine Wasserwoge verschwemmt auch nur Eine Partikel von Licht; es läßt sich nicht von dem einen Orte wegnehmen, und an dem andern

anhäufen, läßt sich nicht in die Wirbel, die in Luft oder in Wasser entstehen, mit hineinreißen, sondern ruhig und ungestört geht es seinen Gang immer fort, ohne irgend einen andern Einfluß auf sich, als den der Anziehung und der Nicht-Anziehung zu gestatten. Wenn es zuweilen nicht anders scheint, als ob es hin und her geworfen würde, oder als ob es fluthete; so ist das bloße Sinnentäuschung, die mit nur einiger Aufmerksamkeit sehr leicht zerstreut werden kann.

Man trage eine Pechfackel im Winde; und das Licht wird nicht allein bald heller, bald dunkler werden, sondern es wird auch auf die umgebenden Gegenstände ungleich vertheilt, und in dieser ungleichen Vertheilung sehr unstätt erscheinen, indem es mit der schwächern oder stärkern Erleuchtung der Gegenstände vielfältig abwechseln wird. Von dieser letztern Erscheinung liegt die Ursache offenbar in den Dämpfen, die mit dem Lichte zugleich aus dem brennenden Pech sich ent-

wickeln, und die, vom Winde bald hier= bald dorthin getrieben, ihren Schatten unsicher umherwerfen, so daß ungleiche und unstätte Erleuchtung nothwendig erfolgen muß. Von der erstern Erscheinung, da nehmlich das Licht an sich selbst bald heller bald dunkler wird, liegt abermals die Ursache ganz sichtbar nicht in dem Lichte selbst, sondern in der das Licht erzeugenden Flamme, deren Stärke oder Schwäche von der mehr beförderten, oder mehr gehemmten chymischen Zersetzung des brennenden Peches und Dochtes abhängt. Natürlicher Weise nimmt dann auch das Licht, das von dieser Flamme ausgeht, bald zu, bald ab, und muß zuletzt, wenn jene Zersetzung völlig gehemmt wird, mit seiner Ursache, der Flamme, zugleich erlöschen.

Das Fliehen des Lichts über die Felder, wenn einzelne Wolken vom Winde getrieben werden; das Hüpfen desselben auf einem bewegten wallenden Wasser, sind ähnliche Sinnentäuschungen, deren Berichtigung zu

leicht ist, als daß wir uns dabei aufhalten dürften.

Um die Unabhängigkeit des Lichts von der Unruhe der umgebenden Materien auf das überzeugendste zu erkennen, denke man sich einen Freund der Optik, der in seinem Zimmer mit Wiederholung der Neutonischen Versuche beschäftiget sey; man lasse die Luft völlig heiter und von keiner Wolke getrübt seyn, aber einen heftigen Sturm — denn Sturm sezt nicht nothwendig einen trüben Himmel voraus — die ganze Gegend durchwüten, und Alles unter und über kehren. Wenn nur das Haus des Beobachters feststeht, und er seine Versuche nur mit der gehörigen Aufmerksamkeit und Sorgfalt anstellt; so wird uns, nach der bloß dunklen Erkenntnis, die wir von der Natur des Lichtes haben, wegen des Gelingens dieser Versuche, troz dem Sturme, keinen Augenblick bange werden. Staubwolken können einen nachtheiligen Schatten machen, wie bei der Pechfackel die

Dämpfe; aber sonst — da hier die Lichtquelle jene unerreichbare, über allen irdischen Einfluß so unendlich erhabene Weltflamme ist — so traut man es dem Lichte schon zu, daß es unvermindert und gleichförmig fortleuchten, und daß es zugleich durch den wildesten Aufruhr des Elements, wodurch es bis zu unsrem Auge herabmuß, seinen Weg ganz so ruhig fortsetzen werde, als ob rings umher die tiefste Stille, das ungestörteste Gleichgewicht herrschte. Und sicher wird auch der Erfolg dieses Zutrauen rechtfertigen; es wird kein einziger Lichtstrahl seyn, der nicht sein Ziel auf dem geraden Wege glücklich erreichte, ohne im mindesten gehindert, aufgehalten, verschlagen zu werden. — Doch wozu hier noch erst einen Fall erdichten, da es sich schon bei Bradleys berühmten Beobachtungen über die Parallaxe der Fixsterne fand, daß das Wanken der Erdachse und die dadurch verursachte Bewegung des Dunstkreises in dem Laufe des von den Fixsternen ausgesendeten

Lichts keine Unordnungen mache? Das Licht folgt einmal keinem andern Gesetze, als dem der Anziehung; und mögen da die Lufttheilchen auf dem Wege, den es nimmt, auch noch so schnell und so häufig wechseln: es wird augenblicklich von dem einen dieser wechselnden Theilchen so gut, als von dem andern, angezogen, und leidet also, durch die Unruhe der Luft, nicht die mindeste Abänderung seines Weges.

Der Kanzler Baco ist vielleicht unter den Weltweisen der einzige, der dem Winde einigen Einfluß auf Stärke und Schwäche des Lichts zugeschrieben hat. Das Ansehen dieses großen Mannes darf uns indessen nicht irren; denn er stützt sich hier, gegen seine eigene Regel, nicht auf Erfahrung, sondern auf eine gewagte, willkührlich angenommene Hypothese. Er glaubt nehmlich, daß eben die Luft, die das Medium für den Sinn des Gehörs ist, es auch wohl für den Sinn des Gesichts seyn könne; und nun, da ein entgegenstehen-

der Wind die Töne schwächt oder auch völlig wegnimmt, kann er nicht wohl anders als annehmen, daß dieses auch bei Fortpflanzung des Lichts der Fall seyn mögte. Da aber die Erfahrung nichts von einer solchen Schwächung verräth; so sezt er sie weit geringer, als bei den Tönen, und kommt dadurch den Einwürfen, die man aus der Erfahrung hernehmen könnte, zuvor, indem das Geringere sich so äußerst geringe denken läßt, daß es zum Unmerklichen wird. (Manifestior per aërem vectatio est audibilium, quam visibilium, cum obluctantis venti obex *non magnopere*, mea opinione — wie fein! als ob irgend jemand anders meynte oder meynen könnte! — horum perceptionem impediat, in illis contraria eveniant deferendis. In Sylva Sylvarum, s. Histor. Natur. Centur. 3. 269.) — Einer Widerlegung oder auch nur eines Urtheils braucht es übrigens bei einer Hypothese nicht, die in unsern Tagen mehr als verworfen, die schon völlig ver-

gessen worden, und die hier auch um so weniger in Betrachtung kommt, da sie das Licht nicht als eigne Materie, sondern bloß als Modification einer fremden annimmt.

Daß die Unabhängigkeit des Lichts von der Unruhe der umgebenden Materien unmöglich Statt finden könnte, wenn jenes, so wie diese, ein undurchdringlicher Stoff wäre, begreift sich von selbst: denn alsdann würd' es die umgebenden undurchdringlichen Körper berühren, würde auf sie stoßen, und diese würden den Stoß nicht unerwidert lassen, würden mit ihrer so viel größern Gewalt das Licht, eh' es noch unser Auge erreichte, hinwegführen, oder es doch in die äußerste Unordnung zusammenwirbeln. Da dieses nie, auch nicht auf die entfernteste Weise, geschieht; so erkennen wir, daß das Licht nicht allein, wie oben gezeigt worden, in Ansehung seiner selbst, sondern auch in Ansehung anderer Körper, keine Undurchdringlichkeit hat. Wo es scheint, daß es zurückgestoßen werde;

da wird es in der That nicht zurückgestoßen, nur nicht angezogen — welches ganz etwas anders ist, als zurückgestoßen werden — oder es wird auch zu schwach angezogen, als daß es nicht lieber in andre, ihm mehr verwandte, Körper ausweichen sollte. —

Wie man mit der geglaubten großen Feinheit des Lichts, die es dem Anscheine nach nur desto zerstreubarer machen müßte, oder mit der unendlichen Geschwindigkeit desselben, die ihm freilich große Gewalt zum Durchbrechen geben könnte, wenn nur sonst diese Gewalt sich im mindesten äußern wollte; — kurz, wie man auf irgend eine wahrscheinliche Art dieser Schwierigkeit ausbeugen, und die dem Lichte so willkührlich beigelegte Undurchdringlichkeit dagegen retten wolle, läßt sich schwerlich begreifen. Aber fast noch weniger läßt sich begreifen, wie ein Anhänger der Neutonischen Theorie seinen Scharfsinn hiezu anstrengen könne. Als Neuton mit so vieler Vorsicht von der Undurchdringlichkeit

sprach, und sie noch weniger, als die Schwere, für eine wesentliche Eigenschaft der Körper erkennen wollte — ob er sie gleich, als allgemeine Eigenschaft, bis zu entgegengesezten Erfahrungen, gelten ließ; — da schien sein Genius ihm die wirklich einzige Antwort aufsparen zu wollen, die nach seinem Systeme auf Einwürfe, wie die Eulerischen, übrig bleibt: daß nehmlich Undurchdringlichkeit eine der Materie nicht wesentliche Eigenschaft sey, die also sehr wohl dem Lichte abgehen könne. Denn auf Undurchdringlichkeit durchaus beharren und eigene Hülfshypothesen ersinnen, um sie zu retten; das ist nicht bloß im Allgemeinen gegen den wahren Geist eines Newtons, der die ganze Naturlehre, nach Bacons weiser Regel, nur auf Erfahrung wollte gegründet wissen; es ist auch noch insbesondere gegen den Geist der eigenen Theorie, die Newton vom Lichte aufgestellt hat.

R. Smith, in seinem Lehrbegriffe der Optik, rühmt es als einen Vorzug dieser

Theorie, daß sie nicht, wie alle übrigen, das Licht auf die Körper stoßen und von den Körpern Widerstand leiden läßt, indem dieses, wie er sagt, bloße Voraussetzungen sind, die durch keine Erfahrung bestätiget werden. Man hat gezweifelt, ob dieser Vorzug wirklich der Theorie von Neuton so ausschließend zukomme, und ob nicht auch die von Huygens und seinem Nachfolger Euler darauf Anspruch mache; aber soviel ist doch sicher und unbestritten, daß Neuton seine ganze Optik nur auf Anziehung gebaut hat. Seine aus vorhergehenden Theorieen entlehnten Ausdrücke deuten freilich auf Stoßkraft hin; aber daß sie bei ihm bloße Metaphern sind, erhellt aus seinen Erklärungen, in welchen die Stoßkraft durchaus nicht vorkommt, weder als vom Lichte selbst, noch als gegen das Licht gebraucht, weder beim Einfallen, noch beim Brechen, noch selbst beim Zurückwerfen der Strahlen. In Ansehung dieser leztern Erscheinung giebt sich Neuton alle Mühe, durch

gehäufte Beweise zu zeigen, daß sie unmöglich durch einen Stoß der Lichttheilchen auf die undurchsichtige Fläche erfolgen könne. Und wozu wollte man sich denn die ganz entgegengesezte Mühe geben, eine Kraft am Lichte zu vertheidigen, deren man so durchaus nicht bedarf? Oder vielmehr: wie könnte man den Widerspruch rechtfertigen, daß man in dem einen Augenblicke dem Lichte eine Kraft beilegte, die man in dem andern ihm wieder nähme? Denn einmal läßt man das Licht die Stoßkraft, die man ihm giebt, gar nicht gebrauchen; und eine Kraft gar nicht gebrauchen, wenn gleich die Gelegenheiten dazu unablässig da sind, das heißt im Grunde so viel, als diese Kraft gar nicht haben.

Wenn man diesem leztern Gedanken nichts entgegenzusetzen hat, was befriedigend wäre; so ist die Durchdringlichkeit des Lichts mit der Neutonischen Theorie nicht allein vereinbar, sondern sie scheint auch so vollkommen damit

übereinstimmend, so innig damit verbunden, daß jene Theorie entweder wegfallen, oder doch sehr wesentliche Abänderungen erleiden müßte, wenn man diese Durchdringlichkeit aufheben wollte. Auch erhellt nunmehr, welchen Begriff man mit dem Worte: Materialität, sobald vom Lichte die Rede ist, zu verbinden habe. Affinität und Undurchdringlichkeit sind zwei Eigenschaften der Materie, die man sich, nach der optischen Theorie von Neuton, als trennbar vorstellen muß, so daß ein Stoff, der jene besizt, darum nicht nothwendig auch diese besitzen darf. Neutons Licht hat nur Affinitäten, und weiß durchaus von keiner Gewalt, weder die es übte, noch die es erlitte, sondern Alles, was bewirkt wird, wird lediglich durch die Kraft der Anziehung, und nach ihren Gesetzen bewirkt. Stoßkraft hat das Licht keine, weil es sonst nicht unterlassen würde, sie zu gebrauchen; mithin, da Undurchdringlichkeit diese Kraft so nothwendig voraussezt, kann

das Licht auch keine Undurchdringlichkeit haben.

Es ist merkwürdig, daß Newton eben da, wo er seine Theorie von der Brechung vorträgt, eine nähere Erklärung über die Natur des Lichts von sich ablehnt. „Ich behaupte weiter nichts, sagt er, als daß der Fortgang des Lichts dem Fortgange von Körpern ungemein ähnlich sey: die Frage von der körperlichen oder nicht körperlichen Natur desselben lasse ich durchaus unentschieden.“ (de natura radiorum, utrum sint corpora necne, nihil omnino disputo.) Der große Mann mogte fühlen, daß die körperliche Natur, wie man sie sich immer gedacht hat, und wie auch Er sie sich dachte, nehmlich als Undurchdringlichkeit mit einschließend, seinem Lichte nicht wohl zukommen könne. —

Mit dem oben angegebenen Begriffe der Materialität ist es nunmehro leicht, gewisse neuere Erfahrungen zu beurtheilen, aus denen man einen Beweis für die Materialität des

Lichts

Lichts hat hernehmen wollen. Man hat gefunden, daß das Licht, und zwar als solches, bloß durch sich selbst, nicht etwa nur durch den so gern damit verbundenen Wärmestoff, sehr merkwürdige Einwirkungen äußert; daß ohne dasselbe Luftarten sich nicht entwickeln, Pflanzen sich nicht färben, hingegen Tincturen, die im Dunkeln ihr Grün noch lange behalten würden, an der Sonne es in Kurzem verlieren. Da durch bloße Schwingungen des Aethers sich diese Einwirkungen nicht wohl erklären lassen, hingegen auf gewisse chymische Kräfte ziemlich deutlich dadurch hingewiesen wird; so hat man diese Einwirkungen als eine starke, selbst als eine unwandelbare Stütze der Materialität des Lichts betrachtet. Das mögen sie denn immer auch seyn, wenn nur nicht gleich eine solche Materialität verstanden wird, welche die Undurchdringlichkeit mit einschließt, und welche das Licht zu einem Gegenstande des Gefühls machen würde. Zwar haben die Gegner

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Eulers, bei Benutzung jener Entdeckungen, es auf diesen Punkt, auf die Undurchdringlichkeit, nicht so eigentlich angelegt; — und in der That durften sie zur Vertheidigung Neutons auch nur zeigen, daß das Licht keine bloße Modification eines fremden Stoffes, sondern ein eigener Stoff sey, gleichviel, ob mit Stoßkraft begabt oder nicht: — aber einmal weiß man, wie engverbundene Begriffe in den meisten oder in fast allen Köpfen Materialität und Undurchdringlichkeit sind; und so könnte derjenige, der die erstere erwiesen zu haben glaubt, sehr leicht sich einfallen lassen, er habe auch die leztere erwiesen. Ob aber dieses der Fall seyn würde? ist sehr leicht zu entscheiden, wenn man nur erst festgesezt hat, was zum Beweise der Undurchdringlichkeit erfodert werde.

Undurchdringlichkeit, wie wir ausgemacht, besteht in der Unmöglichkeit, daß die Kraft zum Widerstande, die einmal ein Körper besizt, bis zum völligen Aufhören, bis zum

Verschwinden in Nichts überwältiget werde. Auf Kraft zum Widerstande kommt also Alles an; aber dieser Kraft steht eine andre zur Seite, die allemal nothwendig mit ihr verbunden, oder die vielmehr nur eine andre Ansicht derselben aus entgegengeseztem Standpunkte ist: die Kraft zum Angriff. Wenn man also die Undurchdringlichkeit eines Körpers beweisen will; so hat man Eins von Beidem zu thun: entweder muß man einen andern Körper auf ihn eindringen, und ihn dann sein Vermögen zum Widerstande ausüben lassen — welches nicht allein dadurch geschehen wird, daß der Körper sich im ausschließenden Besitze seines jetzigen Ortes behauptet, sondern auch dadurch, daß er ihn mit einem andern verschiednen verwechselt — oder man muß irgend einen schwächern Körper aufsuchen, der durch den Stoß von jenem aus seinem jezt eingenommenen Orte verdrängt werde. Aus Kraft zum Angriff läßt sich Kraft zum Widerstande, und umgekehrt,

aus Kraft zum Widerstande Kraft zum Angriffe, schließen. Eben die Luft, die dem zusammenpressenden Kolben durchaus nicht verstattet, bis auf den Boden des von ihr eingenommenen Gefäßes zu dringen, wird diesen Kolben, bei aufhörendem Druck, mit großer Gewalt zurückschnellen; und wiederum wird eben die Luft, die dieses vermag, den Kolben nie bis auf den Boden des Gefäßes hinunterlassen.

Der Schluß auf Undurchdringlichkeit wäre also sehr richtig, wenn wirklich Homberg durch den Stoß der Sonnenstrahlen im Brennpunkte eines Linsenglases eine Uhrfeder schwingend gemacht hätte, und eben so richtig, wenn der von Priestlei angeführte Michellsche Versuch — der aber, nach Darwin, nicht für, sondern wider das Moment des Lichts soll entschieden haben — keine Einwendungen litte. Die geringste Bewegung, dem leichtbeweglichsten Körperchen eingedrückt, würde immer einige Stoßkraft des

Lichts beweisen, und also auch seine Undurchdringlichkeit darthun.

Hingegen jene Erfahrungen, die man an Pflanzen und Tincturen gemacht hat; was beweisen sie mehr, als daß zu den Veränderungen der Farben an gewissen Körpern das Licht eine nothwendige Bedingung sey? Ueber die Art, wie es diese Veränderungen bewirke, werden wir durchaus nicht belehrt; am wenigsten erkennen wir, daß es auf eine mechanische Art, durch Druck und durch Stoß, geschehe. Worauf wir am nächsten hingeführt werden, und was auch diejenigen annehmen, die gegen Eulern die Materialität des Lichts aus jenen Erfahrungen schließen, ist chymische Verwandschaft, worin das Licht mit den Körpern, oder mit Theilen der Körper stehen muß, deren Farbe verändert wird, und eine vermittelst dieser Verwandschaft erfolgende Vereinigung beider. Aber auch hierin, wenn man es gleich, als in der Erfahrung wirklich enthalten, nicht bloß zur Erfahrung hinzuge-

schlossen, will gelten lassen, liegt noch kein Grund für die Undurchdringlichkeit des Lichts; man müßte denn beweisen können, daß die gröbere, unter den Sinn des Gefühls fallende Masse der Körper durch den Hinzutritt des Lichts vermehrt worden sey. Ist dieses nicht, und hat durch die Vereinigung mit dem Lichte der Körper eben so wenig an seiner Masse gewonnen, als er durch Aufnahme einer auch noch so großen Menge Wärmestoffs daran gewinnen würde; so ist nun zwar die Materialität des Lichts, insoferne Affinität zu den Eigenschaften der Materie gehört, aber nicht die Undurchdringlichkeit, die aus dem Begriffe von Affinitäten unmittelbar herzuleiten sich schlechterdings kein Weg findet, durch obige Erfahrungen entschieden. Leztere bleibt noch immer eine unerwiesene, und für das Emanations-System, dem man doch gerne zu Hülfe kommen will, wahrlich nicht sehr vortheilhafte Hypothese.

Unter den ein und dreißig Fragen, die

Neuton seiner Optik angehängt hat, ist die vorlezte die: ob nicht gröbere Körper und Licht, eins ins andre, sollten übergehen und verwandelt werden können? Die Natur, sagt Neuton, gefällt sich in solchen Verwandlungen; sie schafft bald das Wasser zu Dämpfen um, wodurch sie es luftartig macht; bald läßt sie es zu Eis gefrieren, wodurch sie ihm die Beschaffenheit eines festen Körpers, eines harten, durchsichtigen, schmelzbaren Steines giebt. Er vermehrt dieses Beispiel mit noch andern, und fragt dann wiederholt: warum sollte denn die Natur nicht auch Körper in Licht, und wiederum Licht in Körper verwandeln können? — Wenn das, was Neuton hier nur fragt, durch die Beobachtungen an den Pflanzen als wirklichgeschehen erkannt wird; wenn durch den Hinzutritt des Lichts sich die Masse dieser Körper wirklich vermehrt zeigt; so wollen wir die Undurchdringlichkeit des Lichts als völlig bestättiget gelten lassen. Wenn aber nichts daraus hervorgeht, als

Wirkung des Lichts durch eine nicht zu bestimmende Kraft, höchstens Aufnahme und Bindung desselben durch chymische Verwandschaft; so bleibt die Frage von der Undurchdringlichkeit, nach wie vor, unbeantwortet; und der Naturlehrer, der im wahren Geiste Neutons durchaus keine Sätze gelten läßt, als die ihm eine evidente Erfahrung gab, kann nichts auf diese Undurchdringlichkeit bauen, nichts mit dieser Undurchdringlichkeit widerlegen.

V.

Ueber den wahren Begriff der Emanation.

Aus dem Vorhergehenden erhellt, daß Neutons Begriff von der Materie überhaupt, wie er ihn in den allgemeinen Grundsätzen angiebt, mit dem besondern Begriff vom Lichte, wie er ihn seiner Optik zum Grunde legt, nicht am besten zusammenstimmt. Dort bekennt sich Neuton zum atomistischen System, und läßt jedes kleinste Theilchen der Materie die Eigenschaften der ganzen Massen gröberer Körper haben; hier zeigt er uns wenigstens Eine Materie, das Licht, als den übrigen in der Eigenschaft der Undurchdringlichkeit un=

ähnlich, als mit keiner eigenen Stoßkraft begabt, und von keiner fremden Stoßkraft in Bewegung gesezt. Den Namen der Materie dem Lichte deßwegen abzusprechen, das würde Neuton selbst nicht schicklich gefunden haben, da er die Undurchdringlichkeit nicht als wesentliche und nothwendige Eigenschaft derselben angegeben, sondern es zweifelhaft gelassen hatte, ob es nicht Materien auch ohne diese Eigenschaft geben mögte.

Wenn Neuton selbst auf seine optische Theorie den Blick nicht warf, der ihm diesen Mangel von Zusammenstimmung hätte zeigen können; so ist das weit weniger zu verwundern, als daß es auch seine Nachfolger nicht thaten, die doch in den Einwürfen Eulers so nahe Veranlassung dazu hatten. Ein Melville nicht, der zur Rettung der Undurchdringlichkeit des Lichts eine eigene Hypothese ersann; ein Canton nicht, der diese Hypothese aufnahm und sie weiter ausbildete; ein Michell nicht, der die Kraft berechnete, die

ein leuchtender Körper anwenden müßte, um sein Licht von sich wegzuschleudern.

Priestlei, dessen große Verdienste um die Naturlehre es so wünschenswerth machen, daß man nie anders, als mit Lobe, von ihm reden könnte, rühmt es mit Smith, als einen Vorzug der Neutonischen Optik, daß sie das Licht weder auf die Körper stoßen, noch Widerstand von ihnen erfahren läßt; und doch giebt er Gedanken Beifall, die eine ganz andere Natur des Lichts, als sich hiernach aus der Neutonischen Optik ergiebt, voraussetzen. Diese leztere, wie wir gesehen, gründet sich ganz auf Anziehung und kennt gar keine Stoßkraft des Lichts; Boscovichs Hypothese giebt dem Lichte die außerordentlichste Stoßkraft, die, wenn nicht durch die physischen Punkte selbst, aus welchen er seine Materie bestehen läßt, wenigstens durch den ganzen Wirkungsraum ihrer zurückstoßenden Kraft mit größter Leichtigkeit durchbricht. Neutons Optik zeigt uns das Licht als unfähig,

von fremden Körpern geschleudert zu werden; Michell, indem er die Kraft berechnet, womit leuchtende Körper ihr Licht von sich werfen, nimmt hievon das volle Gegentheil an. Priestlei, ohne im mindesten von diesen Widersprüchen betroffen zu seyn, ist Bewunderer der Neutonischen Optik und zugleich der Boscovichschen Hypothese; kann jene nicht im mindesten antasten lassen, und billigt doch auch die Michellsche Bemühung, eine Kraft zu berechnen, die nach Neutons Theorie gar nicht da ist.

Ohne Zweifel war es sehr wohl gethan, daß der scharfsinnige deutsche Uebersetzer Priestleis die ganze Berechnung wegwarf; wozu er, unter andern, auch den wichtigen Grund hatte, daß man, statt Rechnungen zu machen, die vermuthlich auf das Licht gar nicht passen, lieber seine Unwissenheit demüthig bekennen sollte. Zu dieser ohne Zweifel sichersten und klügsten Parthie, zum Bekenntnisse der Unwissenheit, will indessen niemand

sich gern entschließen; jeder mögte, wenigstens im Allgemeinen, sich die Art und Weise denken können, wie das Licht aus der Sonne auf die Erde und die übrigen Planeten hinabkomme. Es durch Emanation geschehen zu lassen, schien bisher das bequemere Mittel; aber so wie Michell diese Emanation sich denkt, ist sie nicht allein unwahrscheinlich; sie ist auch, nach der Neutonischen Optik, wenn wir diese anders richtig gefaßt haben, unmöglich.

Sie ist zuerst unwahrscheinlich, weil das Resultat zu ungeheuer ist, das Michell durch seine Rechnung herausbringt, indem die Kraft, die ein leuchtender Körper anzuwenden hat, um sein Licht von sich zu werfen, neunzehn Trillionen Mal größer seyn soll, als die Kraft der natürlichen Schwere. Sie ist fürs andre unmöglich, weil geworfen zu werden eine Sache ist, die mit der Natur des Lichts, so wie diese in der Neutonischen Optik erscheint, sich durchaus nicht verträgt.

Einem durchdringlichen Stoffe kann auch die größte Gewalt nichts anhaben, weil mit der Kraft zum Widerstande, oder was Eins ist, mit der eigenen Stoßkraft, alle Möglichkeit fehlt, ihn zu fassen, zu überwältigen, in entfernte Räume hinauszuschleudern. — Bei der Entwicklung des Lichts aus der Sonne mag es vielleicht gewaltsam zugehen; es wäre thöricht, darüber urtheilen zu wollen: bei der Fortpflanzung des Lichts auf die Planeten kann es schwerlich so zugehn, auch wenn es ein undurchdringlicher Stoff, und ganz unmöglich, wenn es ein durchdringlicher ist.

Zum Glück giebt es noch eine ganz andere Art, das Licht auf die Körper hinabzuleiten, als die sich Michell gedacht hat. Was uns die Erfahrung erkennen läßt, ist bloß die Wirkung, nicht ihre Ursache; die Bewegung, nicht die bewegende Kraft. Wir haben also volle Freiheit, diese Kraft in dem einen oder in dem andern Körper zu suchen; in dem, der das Licht hergiebt, oder in dem, der es em=

pfängt. Statt, daß wir das Licht von der Sonne auswerfen lassen, können wir eben so gut es von den Planeten angezogen denken: die Wirkung der Erleuchtung wird in dem einen Falle nicht minder, als in dem andern, und die einer gleichvertheilten Erleuchtung kann, wie sich zeigen wird, nur in dem lezten erfolgen.

Daß man indessen mehr auf die eine, als auf die andre Erklärungs- oder Vorstellungsart gefallen ist, scheint seinen Grund in den Ausdrücken der Sprache zu haben. Wenn wir sagen: die Sonne scheint, die Sonne erleuchtet, die Sonne wirft ihr Licht, schießt ihre Strahlen; so werden wir durch alle diese Redensarten auf Thätigkeit, Kraftäußerung, Handlung geführt; dahingegen die Redensarten: die Planeten werden erleuchtet, sie bekommen, erhalten ihr Licht von der Sonne, uns ein bloßes Ruhigverhalten denken lassen, ein bloßes unthätiges Leiden. Hieße es von der Sonne: sie hat, sie zeugt ihr Licht für die

Planeten, und von diesen: sie nehmen, sie ziehen ihr Licht von der Sonne; so wäre eben damit die falsche Vorstellungsart entfernt, und die wahre begünstigt. Eine dritte, vielleicht noch wahrere, Vorstellungsart würde seyn: daß der Anziehungstrieb nicht bloß einseitig, sondern wechselseitig wirke; daß sich das Licht, um einmal Kepplerisch-bildlich zu reden, eben so nach den Körpern, als die Körper sich nach dem Lichte, sehnen.

Allein auch dieses, daß alle Sprachen jene Ausdrücke vorziehen, muß noch einen weitern Grund haben; dieser mag nun in der Sache selbst, oder in der Einrichtung unsrer Sinnlichkeit, in der Beschränkung unsrer Erkenntnißkraft liegen. Es scheint, daß es uns leichter werden muß, eine Wirkung, die durch Stoß, als eine, die durch Anziehung erfolgt, zu denken; und so findet es sich auch wirklich, wenn wir die ganz verschiedene Art, wie wir zu beiden Begriffen gelangen, in Betrachtung ziehen.

Für

Für die eine dieser Wirkungen, für die, welche durch Druck und Stoß geschieht, haben wir einen eigenen Sinn, und also von dem, was mit diesen Wörtern gemeint ist, eine anschauliche Vorstellung, die wir dann auf Fälle, wo unser eigener Sinn nicht mit im Spiel ist, übertragen und anwenden können. Für die andre dieser Wirkungen, für die Anziehung, haben wir keinen eigenen Sinn, und mithin auch keine anschauliche Vorstellung von ihr; sie wird allemal nur geschlossen, und ursprünglich aus ihrem Entgegengesezten, aus dem Widerstande geschlossen, den ein angezogener undurchdringlicher Körper unsrer Bemühung leistet, seine Annäherung an den anziehenden zu verhindern, oder seinen schon wirklich erfolgten Zusammenhang mit demselben aufzuheben. Wir erkennen hier eine Wirkung, zu der wir die Ursache suchen; und da wir diese Ursache nicht in äußern umgebenden Körpern finden, die durch ihren Stoß den angezogenen gegen den anziehenden

trieben, oder durch fortwährenden Druck jenen an diesem festhielten; so werden wir veranlaßt, auf eine Kraft zu schließen, die von innen heraus auf die Körper einwirkt, und ohne Stoß und Druck die noch entfernten einander nähert, die schon sich nahe gekommenen an einander festhält. Daß diese Kraft, wenn sie da ist, mehr als ein Wort seyn müsse, ist unzweifelhaft gewiß; denn was einer positiven Kraft, wie die unsrer Muskeln ist, das Gleichgewicht hält, oder wohl gar sie überwältigt, kann nicht Nichts; es muß nothwendig Etwas, und ein eben so reelles Etwas, als das ihm Entgegenwirkende, seyn. Wollen wir aber den anschaulichen Begriff davon bilden, wozu unsre Erkenntnisbegierde uns antreibt; so haben wir in der That nur ein leeres Wort, dem wir nichts unterzulegen wissen; und alsdann werden wir nur zu leicht verführt, das Gegentheil der Anziehung, Stoß und Druck, weil uns diese bekannt sind, an ihre Stelle zu setzen, und auf diese Art eine

Erklärung zu machen, die nie zu Ende erklärt, sondern die Schwierigkeit, statt sie zu lösen, nur weiter und weiter hinausschiebt. So, wenn wir unsichtbare Seilchen auswerfen wollten, um die entfernten Körper heranzuziehen, würden wir bald empfinden, daß zu dem Zusammenhange der Theile dieser Seilchen neue Seilchen erfodert würden, und wieder neue, und ins Unendliche fort. Um aus diesem Zirkel herauszukommen, ist kein anderer Weg, als die Kraft der Anziehung für eine eben so unabhängige und unerklärbare Grundkraft, als die entgegengesezte des Stoßes und Drucks, zu erkennen, aber auch zugleich alles Bemühen, sie zur Anschauung zu bringen, aufzugeben, und mit einer bloß symbolischen Erkenntnis uns zu begnügen.

Doch auch wer dieses einsieht — wie denn ein Bekenner des Neutonischen Systems es nothwendig einsehen muß — dem wird noch immer, wenn eine Naturerscheinung zu erklären ist, wegen der anschaulichen Vorstellung,

eher Stoß, als Anziehung, in die Gedanken kommen. Erst, wenn es sich ihm aufdringt, daß er mit jenem entweder nicht ausreiche, oder daß auch in vorliegendem Falle gar nicht die Rede davon seyn könne, wird er auf die entgegengesezte Kraft, auf die der Anziehung, fallen. Auch Michell ohne Zweifel würde die leztere vorgezogen, und seine ganze Berechnung der von den leuchtenden Körpern anzuwendenden Stoßkraft weggeworfen haben, wenn er sich erst von der durchdringlichen Natur des Lichts überzeugt hätte, die eine Fortpflanzung durch Stoß zur vollen Unmöglichkeit macht.

Indessen fällt es freilich schwer, sich eine Kraft zum Anziehen oder auch nur eine Fähigkeit, angezogen zu werden, in einem andern als undurchdringlichen Körper zu denken. Aber im Grunde liegt diese Schwierigkeit nur in unsrer Gewöhnung, mit allen Vorstellungen von materiellen Dingen zulezt auf das Gefühl hinauszukommen, und Alles, was

nicht selbst Gegenstand dieses Sinnes ist, so anzusehen, als ob es nur Modification von einem Etwas, nicht ein Etwas an sich selbst seyn könne. Gesezt aber auch, kein durchdringlicher Stoff wäre für sich, sondern immer in einem undurchdringlichen; so wäre er doch darum mit diesem undurchdringlichen noch nicht Eins, auch gar nicht nothwendig an ihn gebunden; er könnte seine verschiedne, ihm eigne Natur, und dabei die Freiheit haben, aus dem einen, dem er jezt sich zugesellt hätte, in einen andern, mit dem er noch nicht verbunden war, hinüberzugehen. Dieses Hinübergehen könnte immer durch Anziehung eines undurchdringlichen Stoffes bewirkt werden, ohne daß darum der hinübergehende selbst undurchdringlich seyn müßte. Die Begriffe enthalten hier nichts, was unser Urtheil bestimmte; sie zeigen uns keinen Zusammenhang, der von Anziehung zur Undurchdringlichkeit so hinüberführte, daß die eine ohne die andere nicht mehr vorstellbar wäre. Die

Vereinigung beider wird erst dann Bedürfnis, wenn ein Körper vorgestellt werden soll, der Eindrücke auf das Gefühl, und zwar nicht, wie ein elektrischer Schlag, nur flüchtige, vorübergehende, sondern, wie alle tastbaren Körper, daurende, nach Wohlgefallen zu wiederholende Eindrücke macht; denn hiezu freilich wird beides, das Aneinander- und das Außereinanderbleiben der Theile, also Anziehung und Undurchdringlichkeit zugleich, erfodert, ohne welche leztere auch der Sinn nicht empfinden würde. Hypothetischnothwendig kann also die Vereinigung der Anziehung und der Undurchdringlichkeit in einem und demselbigen Stoffe seyn; an sich selbst nothwendig ist sie nicht, und man kann ohne allen Widerspruch einen Stoff annehmen, der angezogen wird und selbst anzieht, und dem gleichwohl keine Undurchdringlichkeit zukommt. Da Affinität unter den Begriff der Anziehung fällt; so wird es eben hiedurch gerechtfertigt, daß wir das Licht, wie es uns

in der Neutonischen Optik erschien, der Stoßkraft ermangeln, aber mit Affinitäten begabt seyn ließen.

Vielleicht scheint die Behauptung von der Trennbarkeit beider Eigenschaften neu, und in ihrer Neuheit verwägen: aber gesezt, daß noch kein Naturlehrer sie mit dürren Worten vorgetragen hätte; so ist doch kaum zu zweifeln, daß sie nicht in der Seele von Einigen, mehr oder minder entwickelt, mehr oder minder zur Absonderung reif, schon gelegen habe. Wer, zum Beispiel, wie Darwin unter den Britten, und Brandis unter den Deutschen, die Durchdringlichkeit des Lichtes annimmt; der kann weder Brechung noch Zurückstrahlung durch Stoßkraft erfolgen lassen, sondern muß, mit Neuton, seine Zuflucht zur Anziehung nehmen; aber dieß könnte er doch unmöglich, wenn er sich nicht die Anziehung, als von der Undurchdringlichkeit völlig unabhängig, gedächte.

Ein anderer sehr vortreflicher Naturlehrer

erklärt sich zwar nicht über die Frage von der Durchdringlichkeit des Lichts; aber indem er die Vortheile rühmt, welche der Optik dadurch zugewachsen, daß man das Licht als körperlich zu betrachten angefangen, spricht er von weiter nichts, als von den Affinitäten und der Geschwindigkeit desselben, und reißt dadurch, wenigstens in seinem Vortrage, diese von der Undurchdringlichkeit los. Würde er von den übrigen körperlichen Eigenschaften des Lichts geschwiegen haben, wenn er sie an demselben erkannt, oder sie von Einfluß auf die Theorie der Optik gehalten hätte? Und doch könnte dieser Einfluß nicht fehlen, und sie müßten nothwendig mit in Betrachtung gezogen werden, wenn wirklich das Licht solche Eigenschaften besäße. „Man darf, sagt Lichtenberg, mit Zuverläßigkeit behaupten, daß, seitdem man angefangen hat, das Licht als Körper mit allen seinen Affinitäten zu betrachten, verbunden mit seiner Geschwindigkeit, endlich ein Tag in den dunkel-

sten Gegenden der Physik zu dämmern angefangen hat." — Unter den subjectiven Ursachen, die, nach eben diesem Schriftsteller, uns an einer völligern Kenntnis der Natur des Lichtes hindern, ist wohl eine der vornehmsten die schon öfter erwähnte: daß sich bei allen unsern Vorstellungen von Körpern der herrschende Gefühlssinn mit einmischt, und wo ein anderer Sinn eine Wahrnehmung hat, sogleich auch die seinige unter der Vorspiegelung unterschiebt: daß jene ohne diese gar nicht seyn, gar nicht einmal gedacht werden könne. —

Mit der Vorstellungsart der Emanation durch bloße Anziehung sind außerdem, daß nur diese zu einem durchdringlichen Stoffe paßt, noch sehr wesentliche Vortheile verbunden. Zuerst ist die ungeheure Geschwindigkeit des Lichts, da es die Weite eines halben Durchmessers der Erdbahn in weniger als neun Minuten durchläuft, weit begreiflicher, wenn man es überall von verwandten Stoffen

gleichsam begierigst erwartet, und zu den Planeten, die es erleuchten soll, fortgerissen denkt, als wenn man ihm auf seinem ganzen Wege Schwierigkeiten entgegendämmt, die es überwinden, durch die es sich gewaltsam hindurcharbeiten soll. Zweitens — und dieser Vortheil ist vielleicht noch wichtiger — läßt es nur so sich fassen, wie das Licht auf der Fläche, die ein Planet der Sonne entgegenkehrt, so völlig gleich vertheilt seyn kann, daß kein Punkt dieser Fläche weder unerleuchtet bleibt, noch schwächer, als alle übrigen, erleuchtet wird, oder anders: daß nirgends Schatten zwischen das Licht, dunklere Stellen zwischen die helleren, fallen. Versetzen wir uns in die Sonne selbst, um von dort die Strahlen gleichsam hinausstoßen zu sehen; so finden wir, weil sie gerade Linien sind, zwischen jedem Paar derselben, wie eng wir auch dieses Paar beim ersten Ausgange zusammenhielten, Lücken entstehen, die bey jeder kleinsten Verlängerung des Wegs sich erweitern:

denn die nach allen Seiten hin von der Sonne ausfahrenden Strahlen sind eben so viele Halbmesser, die aus einem Mittelpunkte anf die innere Fläche einer Kugel gezogen werden, wovon die Fläche des Planeten ein Theil ist; und diese Halbmesser, je mehr sie sich verlängern, desto mehr fahren sie aus einander: so, daß auf diese Weise keine Möglichkeit ist, eine gleichvertheilte Erleuchtung herauszubringen. Hingegen, wenn wir uns auf den Planeten selbst versetzen, und dort jeden ersinnlichen Punkt der zu erleuchtenden Fläche mit dem Vermögen begaben, das Licht zu sich herabzulocken; so kommt der Gedanke einer gleichvertheilten Erleuchtung ohne alle Schwierigkeit hervor: denn nun ziehen wir von jedem Punkte der Fläche eine gerade Linie bis zum leuchtenden Sonnenpunkte, oder vielmehr bis zu allen leuchtenden Punkten der hier sichtbaren Scheibe, und haben damit den für jenen Punkt der Planetenfläche erforderlichen eigenen Strahl oder vielmehr Kegel von Strah-

len. — Wie sehr hiebei die festgesezte Durchdringlichkeit des Lichts der Einbildung zu Hülfe komme, braucht nur angedeutet zu werden. —

Alles wohl überlegt, mögte also die geglaubte Verbesserung, da man Emission statt Emanation gesezt hat, weit eher Verschlimmerung seyn. Denn zuerst ist erwiesen, daß bei der Durchdringlichkeit des Lichts kein Zusammenstoß der Lichttheilchen, mithin auch keine Verwirrung der Strahlen zu fürchten sey: daher nun gar kein Grund mehr ist, warum nicht die Natur, auch bei der Erleuchtung, nach dem Gesetze der Stetigkeit wirken sollte. Zweitens führt der Ausdruck: Emission, nicht allein auf diejenige Vorstellungsart, die zu erwecken man ihn erfunden hat, auf ein unterbrochenes, nicht stetiges Ausgehen des Lichts, sondern, vermittelst dieser Vorstellungsart, auch auf die des Stoßes, des Wurfs, die doch auf das Licht, eben seiner Durchdringlichkeit wegen, nicht anwend-

bar ist. Braucht man hingegen, statt des Bildes vom Ausschicken, das Bild vom Ausfließen; so entfernt man beide Vorstellungsarten zugleich: man führt nicht allein auf die Idee des Ununterbrochnen, sondern auch, da alles Fließen vermöge der Schwere erfolgt, auf die Idee der Anziehung, von der es aus der durchdringlichen Natur des Lichts erwiesen ist, daß nur sie dasselbe in Bewegung setzen, nur sie es auf die Planeten herabbringen könne. Schwere ist eine Wirkung der anziehenden Kraft der Erde, und Fließen, das immer von höhern Gegenden nach niedrigern geschieht, ist ein Bestreben, dem Mittelpunkte derselben näher zu kommen.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Obermeier
Bucheinbände nach RAL-RG 49
Neufahrnerstr. 6 - Tel. 08781/53
8303 Rottenburg/L

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Engel, Johann Jakob,

Versuch über das Licht

Berlin 1800

Phys.sp. 204
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10133691-2
VD18 1131589